aster. A. 2004

Jq. 5554 5

<36609323070019

<36609323070019

Bayer. Staatsbibliothek

m̄

Mathem.
Astron. appl.
p. 1027.

# Vollständiger Unterricht
vom
Gebrauch der künstlichen
# Himmels- und Erdkugel,
nebst
einer vorläufigen Erklärung
der ersten Gründe der Geometrie
und
## Einleitung
in die sphärische und theorische Astronomie.

Breslau,
bey Johann Friedrich Korn dem ältern,
neben dem Königl. Ober-Zoll-Amt.
1779.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

# Vorbericht.

Gegenwärtige Einleitung ist bloß als ein Versuch ausgearbeitet worden, um Anfängern von den ersten Lehren der Astronomie und mathematischen Geographie so viel beyzubringen, als womit sie heut zu Tage bey der großen Erweiterung beyder Wissenschaften zufrieden seyn können, wenn sie auch keinen Beruf hätten, sich in der Mathematik höher zu versteigen, oder welches, wenn sie nachher sich in beyden weiter umsehen wollten, ihnen keinen Anstoß in genauer Erlernung höherer Lehren übrig ließe. Es konnte aber diese Absicht nicht anders erreicht werden, weil doch ein für allemal eine deutliche Vorstellung des Himmelslaufes ohne geometrische Kenntnisse unmöglich ist, als daß man von ihnen so viel vorläufig mitnahm, als hieher gehöret, besonders von den Eigenschaften der

Kugel und ihrer Kreise. Denn diese Materie pflegt man gemeiniglich bey dem ersten Unterricht in der Geometrie zu übergehen, wo mehr auf das Feldmessen und Zeichnen, als auf die Astronomie Rücksicht genommen wird. Ob nun dieser vorläufige Unterricht im ersten Abschnitte so ausgefallen sey, als man es selbst gewünscht hat: das mögen Kenner beurtheilen. Für den Lehrer wird es ein nützliches Geschäfte seyn, wenn er diesen geometrischen Unterricht durch Figuren erläutern wird, die aus guter Absicht weggelassen worden. Der andere Abschnitt enthält also die ersten Gründe der sphärischen Astronomie, worinnen die gemeinen Erfahrungen von dem, was uns am Himmel von selbst in die Augen fällt, gesammlet und so viel geometrische Begriffe damit verbunden werden, als sich darauf anwenden lassen. Hierauf konnte im dritten Abschnitte zur Erholung und Befriedigung der nunmehr erregten Wißbegierde so viel von den Weltkörpern und dem Weltgebäude erzählt werden, als mit dem Entzweck dieser Einleitung übereinkommt. Der vierte Abschnitt lehret nun die Einrichtung und den Gebrauch der künstlichen Himmelskugel, und endlich eben so der fünfte und letzte die Einrichtung und den Gebrauch der künstlichen Erdkugel. Ueberall hat man sich angelegen seyn lassen, der Genauigkeit, Richtigkeit, und wo es auf Zeugnisse ankommt, der Zuverläßigkeit, nichts zu vergeben, wenigstens so zu schreiben, daß dem Verfasser kein erheblicher

Fehler

Fehler in den Sachen selbst, zum Nachtheil des Unterrichts, zur Last gelegt werden möchte; dergleichen Sorgfalt in Ausarbeitung von Schriften für Anfänger weit nöthiger ist, als man zu glauben pfleget. Uebrigens ist noch anzuzeigen, daß bey dieser eine von Joh. Jac. Rau zu Ulm 1756 herausgegebene ähnliche Schrift nebst Joh. Lulofs Introductione ad Cognitionem atque Vſum vtriusque Globi Ludg. Bat. (irgendwo in Deutschland nachgedruckt) 1748 vornehmlich zum Grunde gelegt worden. Einige beygebrachte zufällige Anmerkungen sind mehr für den Lehrer, als für den Anfänger. Von jenem hofft der Verfasser mit Zuversicht, daß er diesen bey Betrachtung des Weltgebäudes und beym Unterrichte von dem, wie die Himmel die Ehre Gottes erzählen, auch allemal darauf verweisen werde, was für Pflichten er dem wahren Gott zu leisten schuldig sey, von welchem er hier mit Ueberzeugung zu bekennen angewiesen werden kann, daß er der allmächtige Schöpfer Himmels und der Erde sey.

# Inhalt.


I. Vorläufiger Unterricht aus der Geometrie.

II. Anfangsgründe der sphärischen Astronomie.

III. Von den Weltkörpern und dem Weltgebäude.

IV. Einrichtung und Gebrauch der künstlichen Himmelskugel.

V. Einrichtung und Gebrauch der künstlichen Erdkugel.

# Gebrauch
## der künstlichen
# Himmels- und Erdkugel.

## Erster Abschnitt.
### Vorläufiger Unterricht aus der Geometrie.

### §. 1.
### Linie, Punct.

In allen Fällen, wo man sich bey einer Sache bloß eine Länge, ohne alle Breite, vorstellt, hat man den Begrif von einer Linie. Da nun jede Linie sich sowohl verlängern, als auch abkürzen läßt: so hat sie ihre Theile, deren jeder auch eine Linie ist. Wo also eine Linie ihren Anfang und ihr Ende hat, da sind von ihr keine Theile mehr vorhanden, sondern Puncte.

### §. 2.
### Erläuterung dieser Begriffe.

Die jedesmalige Vorstellung, welche man sich von der Länge eines Weges, der Weite zweyer Oerter,

der Höhe eines Thurms, der Breite eines Flusses, der Tiefe eines Brunnens und dergleichen macht, ist nichts anders, als der Begrif von einer Linie, die man für sich gar nicht siehet, und bey welcher Vorstellung die übrige Umstände des Weges niemals, die Größe der Oerter aber selten in Betrachtung kommt. Will man aber eine Linie sichtbar machen oder ziehen: so gehet dieses gar nicht an, ohne ihr zugleich einige Breite und Dicke zu geben. Folglich muß man dabey so verfahren, daß ihre Breite ganz unbeträchtlich sey, oder, wenn sie viel betragen muß, gar nicht darauf gesehen werden dürfe. Daß aber der Punct ohne alle Theile gedacht werden müsse, ist daher begreiflich, weil das, was der Anfang oder das Ende des Theils einer Linie ist, nicht selbst ein Theil von ihr seyn kann; wobey man auch fragen könnte, was das wohl sey, womit man einen Punct theilen wollte?

## §. 3.

## Wie eine Linie entstehe.

Man kann sich umgekehrt vorstellen, daß eine Linie entstehe oder beschrieben werde, wenn sich ein Punct von einem Orte zu einem andern bewegt. Auf diese Art schneitet man z. E. eine Linie ab, gräbt sie mit dem Grabstichel ein, ziehet sie mit der Spitze einer Feder, eines Bleystifts, eines Stückes Kreide und dergleichen, ohne dabey an die Breite und noch weniger an die Dicke des Fußes oder der Spitze zu denken.

## §. 4.

## Gerade und krumme Linie.

Indem ein Punkt durch seine Bewegung eine Linie beschreibet: so behält er entweder einerley Richtung und

und bewegt sich nur nach eben derselben Gegend; oder er ändert durchgehends an allen Stellen seine Richtung. Im ersten Falle entstehet eine gerade, im andern eine krumme Linie. Es kan also kein Theil von einer krummen Linie gerade seyn, so klein er auch genommen wird; wiewohl es zuweilen in der Ausübung und bey andern Untersuchungen Fälle giebt, wo man ein sehr kleines Stück einer krummen Linie für eine sehr kleine gerade Linie halten kan.

## §. 5.

## Eigenschaften der geraden Linie.

Die gerade Linie ist die kürzeste unter allen möglichen Linien, die zwischen zwey Puncten gezogen werden können; die übrigen alle sind krumme. Mithin kan man sich zwischen jeden zwey Puncten allemal eine gerade Linie denken, aber nur eine einzige. Weiß man also die bestimmte Lage von zwey Puncten: so weiß man zugleich die Lage und Größe einer geraden Linie. Daher darf man nur, um die Lage einer geraden Linie sinnlich zu machen, eine Kette, Schnur und dergleichen, wenn sie nur nicht allzu lang oder zu schwer sind, zwischen zwey eingeschlagenen Nägeln, eingesteckten Stäben u. d. g. welche zwey Punkte vorstellen, so scharf ausspannen, als es möglich ist; wobey gar nicht auf die Dicke der Kette, Schnur rc. gesehen wird. Uebrigens ist bekannt, wie eine gerade Linie nach einem Lineal gezogen werde.

## §. 6.

## Fläche, ebene und krumme.

Wenn man sich bey einem Raume nebst seiner Länge bloß zugleich seine Breite vorstellt: so hat man

den Begrif von einer Fläche. Wo also eine Fläche ihr Ende oder ihre Gränze hat, da stellt man sich bloß eine Linie vor, welche gerade oder krumm seyn muß. Man denkt daher bey der Fläche an keine Höhe, Tiefe, Dicke, wie z. E. bey einem Felde, wo man bloß fragt, wieviel es an Morgen betrage; oder bey einem Stücke Tuch, wie lang es sey und wie breit es liege. Kan man nun auf einer Fläche zwischen zwey Puncten, welche auf ihr, wo es auch sey, angenommen werden, dergestalt eine gerade Linie ziehen, daß diese Linie ganz auf der Fläche zu liegen kommt oder nirgendswo von ihr abweicht: so heißt eine solche Fläche eben oder eine Ebene (Planum, Superficies plana.) Daher prüfet man die Ebene eines Tischblattes, Steines u. d. g. wenn man ein Lineal mit seiner Schärfe an sehr vielen Stellen daran hält und siehet, ob es allenthalben genau aufliege. Auch kan die Oberfläche des stillestehenden Wassers in einem weiten Gefäße oder in einem nicht allzugroßen Teiche für eine Ebene gehalten werden. Eine krumme Fläche ist demnach eine solche, von welcher kein Theil eben ist, wenn er auch noch so klein genommen wird; wiewohl es zuweilen in der Ausübung und bey andern Untersuchungen Fälle giebt, wo man ein sehr kleines Stück einer krummen Fläche für eine sehr kleine Ebene halten kan.

## §. 7.

## Parallele Ebenen und gerade Linien.

Zwey Ebenen, die eine solche Lage haben, daß, wenn man sie, wo es auch sey, in einem fort verlängerte, sie doch nirgendswo zusammentreffen könnten; oder solche, die durchgehends einerley Weite behalten; oder auch solche, die sich nirgendswo gegen einander

neigen, heißen gleichlaufende oder parallele. Eben so sind zwey gerade Linien gleichlaufend oder parallel, wenn sie in eben derselben Ebene eine solche Lage haben, daß, wenn man sie zu beyden Seiten in einem fort verlängerte, sie doch nirgendswo zusammentreffen könnten; oder solche, die durchgehends einerley Weite behalten; oder auch solche, die sich nirgendswo gegen einander neigen. Denn diese dreyerley Begriffe sind in der That gleichgültig.

## §. 8.

## Der Durchschnitt zweyer Ebenen ist eine gerade Linie.

Wenn aber zwey Ebenen sich gegen einander neigen, mithin, wenn sie verlängert werden, auf der einen Seite sich immer weiter von einander entfernen, auf der andern aber zusammentreffen: so hat da, wo sie zusammentreffen, jede Ebene ihre Gränze, welche also beyden gemeinschaftlich, mithin eine Linie ist §. 6. Diese gemeinschaftliche Gränze kan keine krumme Linie seyn, weil sonst wenigstens die eine Fläche krumm seyn müßte; sondern sie ist eine gerade Linie. Verlängert man also beyde Ebenen auf der Seite, wo sie zusammentreffen, weiter fort: so schneiden sie einander und es ist die vorige gemeinschaftliche Gränze beyder Ebenen nunmehr einerley mit ihrem Durchschnitte, welcher daher eine gerade Linie ist. Mithin erhält man das natürlichste Lineal, wenn man ein Blat feines Papier der Länge nach zusammenlegt und falzet, weil solches, je dünner es ist, desto eher eine Ebene vorstellen kan.

§. 9.

## §. 9.

## Der Durchschnitt zweyer Linien ist ein Punct.

Wenn auf einer Ebene ein Paar gerade Linien eine solche Lage haben, daß, wenn sie verlängert werden, sie auf der einen Seite sich immer weiter von einander entfernen, und also auf der andern zusammentreffen: so hat da, wo sie zusammentreffen, jede Linie ihre Gränze oder ihr Ende, welches also beyden gemeinschaftlich und ein Punct ist §. 1. 2. Verlängert man also beyde Linien auf der Seite, wo sie zusammentreffen, weiter fort: so schneiden sie einander und es ist das vorige gemeinschaftliche Ende beyder Linien nunmehr einerley, mit ihrem Durchschnitte, welcher daher ein Punct ist. Zwey gerade Linien können einander nur in einem einzigen Puncte durchschneiden; allein eine krumme Linie kan wenigstens in zwey Puncten von einer geraden Linie durchschnitten werden.

## §. 10.

## Der ebene Winkel.

Die Neigung also zweyer geraden Linien gegen einander, die in einem Puncte zusammentreffen, heißt ein **Winkel** oder eigentlich ein ebener **Winkel** (Angulus planus,) weil zwey solche Linien allemal in einerley Ebene liegen. Der Punct, wo sie zusammentreffen, heißt seine Spitze oder sein Scheitel (Vertex;) die gerade Linien selbst, welche ihn einschlüssen, seine Schenkel (Crura,) welche, ohne Aenderung der Größe des Winkels, länger oder kürzer, als die gegebene, seyn können.

## §. 11.

## Arten des ebenen Winkels. Senkrechte Linie auf einer andern.

Treffen auf einerley Ebene drey gerade Linien in einer Spitze zusammen: so entstehen zwey anliegende Winkel (contigui.) Beyde haben also einen gemeinschaftlichen Schenkel. Es können aber auch die übrigen Schenkel eine solche Lage haben, daß sie zugleich Stücke von einerley geraden Linie seyn. In diesem Falle heißen zwey anliegende Winkel Nebenwinkel (deinceps positi.) Macht der gemeinschaftliche Schenkel zwey gleiche Nebenwinkel, in welchen Falle er auf die eine Seite eben so viel geneigt ist, als auf die andere, §. 10: so heißt eine solche Linie eine senkrechte, ein Loth, und jeder von beyden gleichen Nebenwinkeln ein rechter, welcher demnach ein solcher ist, der einen ihm gleichen Nebenwinkel hat. Will man also den natürlichsten Winkelhacken haben: so darf man nur ein schon einmal gesetztes Blat feines Papier §. 8. noch einmal dergestalt brechen und falzen, daß beyde Theile des ersten Bruchs genau auf einander passen. Ein spitziger Winkel ist kleiner, als ein rechter; ein stumpfer ist größer, als ein rechter. Diese beyde Winkel heißen schiefe (obliqui.) Ungleiche Nebenwinkel sind schiefe und zwar allemal der eine spitzig, wenn der andere stumpf ist, und umgekehrt, weil sie zusammengenommen so viel, als zwey rechte betragen.

## §. 12.

## Flächenwinkel. Senkrechte Ebene auf einer andern.

In der geraden Linie, welche die gemeinschaftliche Gränze zweyer zusammentreffenden Ebenen ist §. 8, nehme

nehme man, wo es sey, einen Punct an, von welchem zwey senkrechte Linien, die eine in der einen Ebene, die andere in der andern Ebene errichtet seyn mögen. Zwey solche Lothe schlüßen einen ebenen Winkel ein, §. 10, welcher die Größe der Neigung beyder Ebenen gegen einander bestimmt und vorzugsweise der Flächenwinkel heißen kan, ob er gleich eigentlich nur der Neigungswinkel zweyer Ebenen gegen einander ist (Inclinatio Plani ad Planum.) Im Fall also, daß dieser Winkel ein rechter ist: so stehet die eine Ebene auf der andern senkrecht.

## §. 13.

## Senkrechte Linie auf einer Ebene.

Man ziehe auf einer Ebene zwey gerade Linien, die einander durchschneiden. Im Durchschnittspuncte §. 9. treffe eine andere gerade Linie auf die Ebene, die aber ganz außerhalb ihr liege, dergestalt, daß sie auf beyden durchschneidenden Linien zugleich senkrecht stehe: so stehet in dieser Lage eine gerade Linie auf einer Ebene senkrecht. Denn man mag noch so viele gerade Linien auf der Ebene durch diesen Durchschnittspunct ziehen: so wird gedachte Linie mit einer jeglichen von ihnen ebenfalls rechte Winkel machen. Hieraus folgt umgekehrt, daß alle gerade Linien, auf deren gemeinschaftlichen Durchschnittspunct eine andere dergestalt trift, daß sie mit ihnen allen rechte Winkel macht, auch in einerley Ebene liegen, eine solche gerade Linie aber ganz außerhalb der Ebene liegen müsse. Daher wird auch jede Ebene, welche man, wie man will, durch eine Linie leget, die auf einer Ebene senkrecht stehet, ebenfalls auf dieser Ebene senkrecht stehen §. 12.

## §. 14.

## Horizontalfläche, Horizontallinie.

Man findet überall, daß die Richtung eines frey-hängenden biegsamen Fadens, an welchem ein merklich schwerer Körper befestigt ist, womit er die Oberfläche des stillestehenden Wassers berühret, auf die Ebene des Wassers senkrecht sey. Jede andere Ebene, welche der angezeigten Ebene des Wassers parallel ist, hat eben diese Eigenschaft. Man prüfet diese ihre Lage dadurch, daß man z. E. wie auf der Bilardtafel, eine glatte Kugel auf sie leget und siehet, ob sie auf allen Stellen darauf ruhig liegen bleibe; oder vermittelst einer Sezwage, Wasserwage u. d. g. Eine solche Ebene heißt eine **Horizontalfläche** und eine jede auf ihr gezogene gerade Linie eine **Horizontallinie.**

## §. 15.

## Figuren und zwar geradelinichte.

Eine allenthalben begränzte Ebene heißt eine **Figur.** Sie kan also entweder nur von einer einzigen Linie eingeschlossen seyn oder von mehreren; und wenn alle diese gerade sind: so heißt die Figur eine **geradelinichte.** Das können demnach nur Dreyecke, vierseitige Figuren, fünf- sechs- siebenseitige Figuren oder **Vielecke** seyn, welche entweder **ordentliche** oder **unordentliche** sind. Ist sie aber von einer einzigen Linie eingeschlossen: so muß diese nothwendig krumm seyn. Denn wenn der Punct, der diese Linie beschreibet §. 4, seine Richtung nicht allenthalben änderte: so würde er bald einerley Richtung behalten, bald aber nicht. Hieraus entstünde bald eine gerade, bald eine krumme Linie, oder eine sogenannte gemischte Linie (Linea mixta,) welche ein Unding ist. Wenn nehm-

nehmlich eine gerade Linie und eine krumme in einem Puncte zusammentreffen: so machen sie zwar einen Winkel, aber nicht eine einzige Linie aus.

## §. 16.

## Der Kreis; sein Umfang, Mittelpunct, Bogen.

Hat also diese einzige krumme Linie, welche eine Ebene einschlüßt, so eine Lage, daß alle und jede Puncte in ihr von einem gewissen Puncte innerhalb der Ebene, welche sie umgiebt, gleichweit abstehen: so heißt so eine Figur ein Kreis (Circulus;) die krumme Linie, welche ihn einschlüßt, des Kreises Umfang oder ein Umkreis (Peripheria;) jeder Theil des Umkreises ein Bogen (Arcus;) gedachter Punct aber sein Mittelpunct (Centrum.)

## §. 17.

## Die Ellipse; ihre Brennpuncte.

Es kan aber diese einzige krumme Linie, welche eine Ebene einschlüßt, auch so eine Lage haben, daß die Summe jeder zweyer gerader Linien, die von einem in ihr gegebenen Puncte bis an zwey gewisse Puncte innerhalb der Ebene gezogen werden, allenthalben der Summe zweyer geraden Linien, die von einem jeden andern Puncte in ihr eben so gezogen werden, gleich ist: so heißt eine solche Figur eine Ellipse, gedachte beyde Puncte aber innerhalb der Ebene ihre beyde Brennpuncte (Foci.) Je weniger die Summe beyder beschriebenen geraden Linien von der geraden Linie, welche zwischen beyden Brennpuncten lieget §. 5, unterschieden ist: desto länglichter ist eine Ellipse.

Je

Je weniger aber die Weite beyder Brennpuncte gegen diese Summe beträgt: desto weniger ist eine Ellipse vom Kreise unterschieden.

## §. 18.

## Des Kreises Halbmesser, Sehne, Durchmesser.

Bey dem Kreise selbst ist noch folgendes zu betrachten. Weil zwischen jeden zwey gegebenen Puncten zugleich eine gerade Linie ihrer Lage und Größe nach gegeben ist §. 5: so kan man sich auch vorstellen, daß ein Kreis entstehe, wenn eine gerade Linie sich in einerley Ebene um das eine Ende, als um einen festen Punct, herumdrehet. Dieser feste Punct ist also des Kreises Mittelpunct §. 16; die gerade Linie aber selbst, welche sich herumdrehet, und also mit jeder geraden Linie einerley ist, die vom Mittelpuncte bis an den Umkreis gezogen werden kan, heißt ein Halbmesser (Semidiameter, Radius, Interuallum.) Folglich sind alle Halbmesser, die zu ebendemselben Kreise gehören, einander gleich. Ferner wird jede gerade Linie, die von einem Puncte des Umkreises bis an einen andern solchen Punct gezogen wird, welche also ganz in der Ebene des Kreises lieget, eine Sehne (Chorda) genannt; insbesondere aber ein Durchmesser (Diameter,) wenn sie zugleich durch den Mittelpunct gehet. Mithin bestehet jeder Durchmesser aus zwey einander gleichen Halbmessern, welche daher diesen ihren Namen haben; und so sind auch alle Durchmesser, die zu eben demselben Kreise gehören, einander gleich.

## §. 19.

## Gleiche und ungleiche Kreise. Ihre Aehnlichkeit, Grade, Quadrant.

Werden aber viele Kreise mit einander verglichen: so findet man ihre Ebenen und Umkreise in nichts weiter von einander unterscheiden, als in der Größe. Je größer oder kleiner ein Halbmesser ist, desto größer oder kleiner ist der eine Kreis und sein Umfang, als der andere. Haben zwey Kreise gleiche Halbmesser: so sind ihre Ebenen und Umkreise einander gleich. Weil nun überhaupt Dinge, die in allen ihren Merkmalen völlig mit einander übereinkommen, und nur in Ansehung ihrer Größe sich von einander unterscheiden lassen, ähnlich heißen: so sind auch alle Kreise und ihre Umfänge einander ähnlich. Wird also jeder Umkreis in 360 gleiche Bogen getheilt, deren jeder ein Grad heißt: so läßt sich leicht begreifen, daß Bogen von gleich vielen Graden in allen Kreisen auch einander ähnlich sind, und daß umgekehrt ähnliche Bogen in allen Kreisen einerley Anzahl von Graden haben. Die Zahl 360 ist deswegen angenommen worden, weil sie die kleinste unter allen ist, welche sich mit den Einern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, bloß die 7 ausgenommen, dividiren läßt, nehmlich so, daß es aufgehet. Uebrigens wird ein Grad in 60 Minuten, eine Minute in 60 Secunden, eine Secunde in 60 Tertien u. s. w. getheilt, deren Zeichen $^{\circ}\ '\ ''\ '''$ rc. sind z. E. $23^{\circ}.\ 28'.\ 15''.$ sind 23 Grade, 28 Minuten, 15 Secunden. Wird also der Umkreis in 4 gleiche Theile oder Quadranten getheilt: so ist der Quadrant ein Bogen von $90^{\circ}$ und der halbe Umkreis ist ein Bogen von $180^{\circ}$, mithin zweyen Quadranten gleich.

## §. 20.

## Abschnitte des Kreises.

Wenn in einem Umkreise zwey Puncte angenommen werden: so sind sie die gemeinschaftlichen Gränzen zweyer Bogen, welche zusammen den ganzen Umkreis ausmachen. Es läßt sich aber zwischen diesen beyden Puncten eine Sehne ziehen §. 5. 18. Diese ist also die gemeinschaftliche Gränze zweyer Figuren, deren jede von dieser Sehne und von dem einen Bogen eingeschlossen wird, und welche beyde zusammen die ganze Ebene des Kreises ausmachen. Ein solcher Theil eines Kreises heißt ein Abschnitt (Segmentum.) Ist die Sehne zugleich ein Durchmesser: so halbiret er sowohl den Umfang, als auch den Kreis selbst, oder theilet ihn in zwey Halbkreise (Semicirculos.)

## §. 21.

## Ausschnitte des Kreises.

Man kan aber auch von jeden zwey Puncten, die im Umfange eines Kreises angenommen werden, zwey Halbmesser ziehen. Dieses giebt eine Figur, welche von einem Bogen und von zwey Halbmessern eines Kreises begränzt wird, und ein Ausschnitt (Sector) heißt. Dieser Bogen ist das Maaß des Winkels, welchen beyde Halbmesser einschlüssen, weil überhaupt das Maaß eines ebenen Winkels ein Bogen ist, der mit einem beliebigen Halbmesser zwischen seinen beyden Schenkeln beschrieben wird.

## §. 22.

## Vom Maaß der Winkel. Einwärts- und Auswärts gebogene Winkel.

Hiermit will man so viel sagen. Wenn man den einen Schenkel eines rechten Winkels verlängert: so erhält man seinen Nebenwinkel, der ihm gleich, und also auch ein rechter Winkel ist §. 11. Verlängert man ferner das Loth: so entstehen von diesen beyden rechten Winkeln noch zwey Nebenwinkel, welche demnach auch rechte sind. Diese vier rechte Winkel haben ihre gemeinschaftliche Spitze; und wenn man sich um einen Punct in einerley Ebene noch so viel Winkel vorstellt: so betragen sie alle zusammen mehr nicht, als vier rechte Winkel. Es ist also kein ebener Winkel möglich, der eben so groß oder größer, als vier rechte Winkel, wäre, sondern jeder ist kleiner oder ein Theil von vier rechten Winkeln. Ein Winkel, der kleiner ist, als ein rechter, hieß spitzig; und einer, der größer ist, als ein rechter, aber kleiner, als zwey rechte, hieß stumpf §. 11. Also können wir einen Winkel, der größer ist, als zwey rechte, aber kleiner als vier rechte Winkel, einen auswärts gebogenen nennen; da hingegen stumpfe, rechte, und spitzige Winkel einwärts gebogene sind.

## §. 23.

## Fortsetzung.

Wenn also noch so viel Winkel in einerley Ebene eine gemeinschaftliche Spitze haben oder alle ihre Schenkel um einen Punct herumliegen: so kan aus diesem Puncte, als aus einem Mittelpuncte, mit einem beliebigen Halbmesser ein Umkreis beschrieben werden, welcher das Maaß von allen diesen Winkeln ist.

ist. Mithin ist jeder Umkreis das Maaß von vier rechten Winkeln oder von allen Winkeln, die in einerley Ebene um einen Punct herumliegen §. 22; und so ein vielter Theil jeder gegebener Winkel von vier rechten ist, so ein gleichvielter Theil des Umkreises ist auch sein Maaß. Dieses gilt für alle und jede Bogen, die mit beliebigen Halbmessern zwischen beyden Schenkeln eines Winkels beschrieben werden, daß jeder davon ein gleich vielter Theil seines Umkreises sey, als ein so vielter Theil der Winkel von vier rechten ist. Daher haben diese Bogen gleich viel Grade, und sind bloß der Größe nach von einander unterschieden, folglich einander ähnlich §. 19. Demnach ist das Maaß des rechten Winkels ein Bogen von 90°, oder ein Quadrant; eines spitzigen Winkels kleiner, als 90°; eines stumpfen größer als 90, aber kleiner, als 180°; überhaupt eines einwärts gebogenen Winkels kleiner, als 180°; aber eines auswärts gebogenen Winkels größer, als 180° und kleiner, als 360°.

## §. 24.

## Folgerungen für die Ausschnitte des Kreises.

Weil beyde Halbmesser, welche einen Ausschnitt einschlüssen, die gemeinschaftliche Gränzen zweyer Ausschnitte sind, die zusammen den ganzen Kreis betragen; und weil sein Bogen das Maaß seines Winkels ist §. 23: so ist der übrige Bogen, der mit ihm den ganzen Umkreis ausmacht, das Maaß des Winkels des andern Ausschnitts. Ist also der Bogen eines Ausschnitts der halbe Umkreis: so ist das Maaß seines Winkels ein Bogen von 180° und seine beyde Schenkel sind der Durchmesser selbst. Nur in diesem Falle ist der Ausschnitt zugleich ein Abschnitt, oder der Halbkreis §. 20. Man nennt daher diejenige Fi-

gur vorzugsweise einen Ausschnitt, deren Bogen grösser oder kleiner, als der halbe Umkreis ist, folglich deren Winkel ein aus= oder einwärts gebogener ist.

## §. 25.

## Körper. Die Kugel. Ihr Mittelpunct und Halbmesser.

Da zu Folge der Absicht dieses Unterrichtes von den Eigenschaften der geradelinichten Figuren nichts umständlicher erwähnt werden darf: so übergehen wir aus gleicher Ursache die Betrachtung aller übrigen Arten von Körpern, bloß die Kugel ausgenommen. Was nehmlich lang, breit und dicke zugleich ist, das nennt man einen Körper. Wo also ein Körper ein Ende hat, da sind Flächen. Es kann aber auch ein Körper von einer einzigen Fläche eingeschlossen seyn, welche aus ähnlichen Ursachen krumm seyn muß, wie §. 15. von den krummlinichten Figuren gelehret worden. Hat also diese Fläche, welche einen Körper einschlüßt, eine solche Lage, daß alle und jede Puncte auf ihr von einem gewissen Puncte innerhalb dem Raume, den sie umgiebt, allenthalben gleich weit abstehen: so heißt so ein Körper eine Kugel (Globus, Sphaera.) Mithin heißt dieser Punct mit Recht der Mittelpunct der Kugel, wie §. 16. Weil nun zwischen jeden zwey gegebenen Puncten auch eine gerade Linie ihrer Lage und Größe nach gegeben ist §. 5: so sind in einer jeden Kugel alle gerade Linien, die von ihrem Mittelpuncte bis an ihre Oberfläche gezogen werden können, einander gleich, deren jede eben so ein Halbmesser der Kugel heißt, wie beym Kreise §. 18.

## §. 26.

## Wie eine Kugel entstehe.

Man nehme an, daß ein Halbkreis sich um seinen Durchmesser herumdrehe, ohne daß dieser seine Lage ändere. Folglich beschreibet der halbe Umfang eine krumme Fläche, die einen körperlichen Raum einschlüßt. Nun sind alle Halbmesser dieses Halbkreises einander gleich §. 18; und weil dessen Mittelpunct seine Lage nicht ändert: so sind alle diese Halbmesser zugleich solche Linien, die vom Mittelpunct des Halbkreises an die Oberfläche des Körpers gezogen werden können, und alle einander gleich. Daher entstehet durch das Herumdrehen eines Halbkreises um seinen Durchmesser, der seine Lage nicht ändert, eine Kugel §. 15, deren Mittelpunct und Halbmesser mit dem Mittelpuncte und den Halbmessern des Halbkreises ebenfalls einerley sind.

## §. 27.

## Durchmesser, Axe, Pole der Kugel.

Man nehme auf einer Kugelfläche, wo es sey, zwey Puncte an: so bestimmen diese die Lage und Größe einer geraden Linie §. 5, welche ganz innerhalb der Kugel liegt. Werden nun beyde Puncte so angenommen, daß die gerade Linie zwischen ihnen zugleich durch den Mittelpunct der Kugel gehet: so bestehet diese gerade Linie aus zwey Halbmessern derselben §. 25, und kan also der Durchmesser der Kugel heißen §. 18. Folglich sind alle Durchmesser, die zu ebenderselben Kugel gehören, einander gleich, weil ihre Hälften einander gleich sind §. 25. Insbesondere wird der Durchmesser des Halbkreises, durch dessen Herumdrehung eine Kugel entstehet §. 26, die Axe

der Kugel (Axis) genannt, ihre beyde Endpuncte aber die Pole der Kugel (Poli, von πολέω, Verto.) Folglich kan jeder Durchmesser einer Kugel für ihre Axe und seine beyde Endpuncte für ihre Pole gehalten werden.

## §. 28.

## Betrachtung der senkrechten geraden Linien auf dem Durchmesser eines Halbkreises.

Wenn auf dem Durchmesser eines Halbkreises viele gerade Linien senkrecht stehen, die sich in seinem Umfange endigen: so ist unter allen nur eine einzige die größte, nehmlich diejenige, welche aus dem Mittelpuncte errichtet worden und also sein Halbmesser ist §. 18. Denn die übrigen nehmen zu beyden Seiten nach und nach ab, bis sie sich zuletzt in beyden Endpuncten des Durchmessers verlieren, oder die letzten unter ihnen sich nicht mehr angeben lassen. Folglich giebt es zu beyden Seiten des senkrechten Halbmessers jedesmal zwey senkrechte Linien, die einander gleich seyn können, aber kleiner, als er, sind; und jedes Paar solcher gleicher senkrechter Linien ist kleiner, als jedes anderes Paar, das näher bey dem senkrechten Halbmesser stehet, aber größer, als jedes anderes Paar, das näher gegen den Endpunkten des Durchmessers stehet.

## §. 29.

## Diese Linien sind Parallellinien.

Weil alle diese Linien mit dem Durchmesser rechte Winkel machen: so ist keine von ihnen mehr ge-

gen die nächste auf der einen Seite geneigt, als gegen die nächste auf der andern Seite §. 11. Folglich ist jedes Paar solcher Linien gar nicht gegen einander geneigt, und also, wenn man sie auch noch so weit zu beyden Seiten verlängerte, würden sie weder zusammentreffen und endlich einander durchschneiden, noch sich von einander immer weiter entfernen §. 9. Es bleibt daher keine andere mögliche Lage übrig, als diese, daß sie Parallellinien sind §. 7.

## §. 30.

## Folgerungen für die Kugel. Kugelkreise.

Indem sich ein Halbkreis mit diesen in ihm gezogenen senkrechten Parallellinien herumdrehet: so beschreibet er eine Kugel §. 26. Mithin bleibt die Lage aller Endpuncte dieser Linien in der Axe ungeändert; aber alle übrige Endpuncte dieser Linien, welche im Umfange des Halbkreises liegen, beschreiben Umfänge von eben so viel Kreisen, welche Umfänge alle in der Kugelfläche liegen. Weil nun die Axe mit einer jeden solchen Linie einen rechten Winkel macht §. 28, und dieser Winkel beym Herumdrehen des Halbkreises sich nicht ändert: so beschreibt jede solche senkrechte Linie die Ebene eines Kreises §. 13. 18, welcher ganz innerhalb der Kugel lieget, und dergleichen jeder ein Kugelkreis heißt (Circulus Sphaerae.)

## §. 31.

## Parallelkreise.

Da nun alle auf dem Durchmesser dieses Halbkreises senkrecht stehende Linien einander parallel sind: so müssen auch alle Ebenen der von ihnen beschriebenen Kugelkreise einander parallel seyn; welche deßwegen

gen vorzugsweise Parallelkreise genennt werden. Man siehet zugleich, daß alle Puncte, die auf einer Kugelfläche angenommen werden, indem sich die Kugel um ihre Axe herumdrehet, die Umfänge von eben so viel Parallelkreisen beschreiben.

## §. 32.

## Der Durchschnitt einer Kugel mit einer Ebene ist ein Kreis.

Weil die Axe der Kugel durch die Mittelpuncte der Ebenen aller Parallelkreise senkrecht gehet §. 13. 31: so folgt umgekehrt, daß jede Ebene, welche die Kugel schneidet, und durch welche ihre Axe senkrecht gehet, die Ebene eines Parallelkreises sey. Wenn also eine Kugel, wo es auch sey, mit einer Ebene durchschnitten wird: so kann man sich zugleich eine Axe vorstellen, welche durch diese Ebene rechtwinklicht gehet; und also kan diese Ebene keine andre Figur, als ein Kreis seyn.

## §. 33.

## Pole der Kugelkreise.

Bey Herumdrehung eines Halbkreises, der die Kugel beschreibt, ändern die auf der Axe senkrecht stehende Linien ihre Lage gegen beyde Pole nirgends, und also stehet jeder Pol der Kugel vom Umfange eines Parallelkreises gleich weit ab. Daher kan man einen von beyden Polen der Kugel auch den Pol eines Parallelkreises nennen. Folglich hat jeder Kugelkreis zwey Pole §. 32, und alle Kugelkreise, die einerley Pole haben, sind Parallelkreise.

## §. 34.
## Von den größten Kugelkreisen.

Unter allen Kreisen, welche von Linien beschrieben werden, die auf dem Durchmesser des Halbkreises senkrecht stehen, durch dessen Herumdrehung die Kugel entstehet, ist derjenige der größte, welchen der senkrechte Halbmesser beschreibet §. 28. 19. Weil nun der Halbmesser dieses größten Kreises zugleich ein Halbmesser der Kugel ist §. 25. 26: so sind alle Kugelkreise, die mit der Kugel einerley Halbmesser, folglich auch einerley Mittelpunct, haben, größte Kugelkreise (Circuli Sphaerae maximi) und einander gleich §. 19.

## §. 35.
## Ihre Eigenschaften.

Wenn zwey größte Kugelkreise einander durchschneiden: so ist ihr gemeinschaftlicher Durchschnitt eine gerade Linie §. 8, deren beyde Endpuncte in der Kugelfläche liegen. Sie haben aber auch ihren gemeinschaftlichen Mittelpunct, nehmlich den Mittelpunct der Kugel §. 34: folglich lieget dieser im gedachten Durchschnitte. Es ist also dieser ihr gemeinschaftlicher Durchschnitt ein Durchmesser der Kugel §. 27; und weil jeder Durchmesser einen Kreis halbiret §. 18: so halbiret der gemeinschaftliche Durchmesser beyde Kreise. Auch hat jeder größter Kugelkreis mit der Kugel einerley Pole §. 33. 27; sein Umfang halbiret die Kugelfläche und seine Ebene halbiret die Kugel selbst, oder theilet sie in zwey gleiche Halbkugeln (Hemisphaeria.)

§. 36.

## §. 36.

## Kleine Kugelkreise und ihre Eigenschaften.

Alle Parallelkreise werden von dem größten an auf beyden Seiten gegen seine oder der Kugel beyde Pole immer kleiner und kleiner, bis sie sich endlich in beyden Polen verlieren oder die letzten darunter so klein sind, daß sie sich nicht angeben lassen §. 28. 30. 31. Es giebt also zu beyden Seiten eines größten Kugelkreises Paare von Parallelkreisen, die einander gleich sind, und zugleich größer, als jedes Paar gleicher Parallelkreise, welche gegen beyde Pole zu liegen, aber kleiner, als jedes Paar solcher Kreise, die gegen dem größten Parallelkreise zu liegen. Die Mittelpuncte aller dieser Kreise liegen außer dem Mittelpuncte der Kugel und sie heißen kleine Kugelkreise (Circuli Sphaerae minores.) Folglich theilet der Umfang eines kleinen Kugelkreises die Kugelfläche und seine Ebene die Kugel selbst in zwey ungleiche Stücke.

## §. 37.

## Jeder Pol der Kugel stehet von dem Umfange des größten Parallelkreises um einen Quadranten ab.

Wenn man eine Kugel mit einer Ebene durch die Axe schneidet, so ist der Durchschnitt ein größter Kugelkreis §. 32. 34. 27, dessen Umfang von beyden Polen halbirt wird §. 20. Man nehme noch einen größten Kugelkreis an, der die Axe rechtwinklicht schneide: so ist dieser der größte Parallelkreis §. 34. Folglich schneiden die Ebenen dieser beyden größten Kugelkreise einander rechtwinklicht §. 12; und sie halbiren einander §. 35. Wird also die Kugel durch die Axe mit

vielen

vielen solchen Kreisen durchschnitten: so sind alle ihre Bogen zwischen jedem Pole und dem Umfange des größten Parallelkreises einander gleich, wie aus §. 33. folgt, deren vier den Umfang eines jeden solchen Kreises ausmachen. Folglich ist jeder ein Quadrant §. 19.

## §. 38.

## Folgerung für jede zwey Parallelkreise.

Die Bogen zwischen dem Umfange eines jeden andern Parallelkreises und seinen Polen sind auf der einen Seite größer, auf der andern aber kleiner, als ein Quadrant, aber auf jeder Seite alle einander gleich. Mithin sind auch alle Bogen zwischen zwey Parallelkreisen einander gleich; nehmlich Bogen solcher Kreise, welche die Ebenen der Parallelkreise rechtwinklicht durchschneiden und die zu ihrem gemeinschaftlichen Durchmesser die Axe haben §. 37.

## §. 39.

## Kugelstreifen.

Ein Stück der Kugelfläche, das zwischen den Umfängen zweyer Parallelkreise enthalten ist, heißt ein **Kugelstreifen, Kugelgürtel, Zone** (Zona.) Diesen Namen giebt man auch einem Stücke der Kugelfläche, welches bloß von dem Umfange eines ihrer Kreise begränzt ist.

## §. 40.

## Aehnlichkeit der Kugeln.

So wie alle Kreise und ihre Umfänge einander ähnlich sind §. 19: so sind auch aus einerley Ursache alle Kugeln und Kugelflächen einander ähnlich. Weil nun

nun der Sternhimmel und die Erde für Kugeln gehalten werden können: so hat man gesucht vermittelst künstlicher Kugeln sich von beyden so viel begreiflich zu machen, als der unglaubliche Unterschied ihrer Größe nur immermehr verstattet, deren eine die Himmelskugel, die andere die Erdkugel genennt wird.

## §. 41.

## Die künstliche Himmels- und Erdkugel.

Die künstliche Himmelskugel, welche gemeiniglich ohne Einschränkung die Himmelskugel (Globus coelestis) genennt wird, ist eine aus einer dauerhaften Materie verfertigte Kugel, auf deren Fläche die vornehmste sichtbare Sterne in einer ähnlichen Lage angedeutet sind, in welcher sie am Himmel erscheinen. Die künstliche Erdkugel, welche eben so und gemeiniglich von gleicher Größe mit der Himmelskugel verfertigt und auch ohne Einschränkung die Erdkugel (Globus terrestris) genennt wird, zeiget auf ihrer Fläche die vornehmsten Länder, Inseln, Städte, Flüsse und Meere an, und zwar in einer ähnlichen Lage mit derjenigen, welche sie auf dem Erdboden wirklich haben. Zugleich werden auf den Flächen beyder Kugeln die Umfänge verschiedener Kreise gezeichnet, welche zur Abmessung desjenigen dienen, was man am Himmel und auf der Erde in Beziehung auf Ort und Zeit wissen kan. Es ist daher nöthig zuerst zu erklären, wie man bey dem bloßen Anblicke des Himmels und demjenigen, was wir von der Erde wissen, auf diese Kreise gekommen sey; weßwegen die ersten Gründe der sphärischen Astronomie mitgenommen werden müssen.

Zweyter

# Zweyter Abschnitt.

## Anfangsgründe der sphärischen Astronomie.

### §. 42.

### Was wir am Himmel zuerst bey den Sternen wahrnehmen.

Wenn wir bey einer hellen Nacht den gestirnten Himmel ansehen: so scheinen alle Sterne von uns gleich weit entfernt zu seyn. Diesen Anblick hat man allenthalben auf dem Erdboden. Bey einer merklichen Aenderung des Orts bekommen wir entweder andere Sterne zu sehen, als da, wo wir vorher waren, und wo zugleich sich einige von den uns bekannten unsern Augen gänzlich entziehen; oder man siehet in gewissen Gegenden niemals andere Sterne, als die man daselbst jedesmal zu sehen bekommt; oder man lernt endlich in noch andern Gegenden alle Sterne kennen, von denen man weiß, daß sie am Himmel sind.

### §. 43.

### Bewegungen am Sternhimmel.

Wenn wir diese Betrachtung einige Zeit aufmerksam fortsetzen, so werden wir gewahr, daß die meisten Sterne ihre Lage unter einander gar nicht merklich ändern; wohl aber dieses, daß in unsern Gegenden diejenigen Sterne, welche über uns standen, von ihrer Stelle weggerückt sind und so nach und nach auf der einen Seite fortrücken, bis sie sich unsern Augen

völlig entziehen. Indem aber dieses geschiehet, so nehmen andere Sterne die Stellen der vorigen ein, welche vorher nicht zu sehen waren. Wir erblicken aber außer diesen Sternen viele andere, von denen wir sogleich zu urtheilen genöthiget werden, daß sie uns stäts sichtbar bleiben, und wenn es ohne viele Umstände geschehen könnte, bey Tage gesehen werden müßten, weil sie ihren Ort am Himmel so wenig ändern, daß sie sich unsern Augen nie entziehen können.

## §. 44.

## Was wir bey Sonne und Mond zuerst wahrnehmen.

Eben so ist der Anblick der Sonne und des Mondes beschaffen. Wir sehen nicht, ob sie uns weiter oder näher seyn, als die Sterne. Beyde werden uns eben so, wie die Sterne, sichtbar. Sie rücken höher herauf, bis sie ihre größte Höhe erreichen, worauf sie wieder tiefer herabrücken und verschwinden. Und diese Veränderungen geschehen an den Sternen, der Sonne und dem Mond alle Tage und Nächte.

* Wer Sterne, Sonne und Mond siehet, und sogleich urtheilet, daß eines weiter von ihm liege, als das andere: der vermengt offenbar das, was er von ihrer verschiedenen Entfernung irgendwoher schon weiß, mit seiner bloßen Empfindung. Der merkliche Unterschied ihrer scheinbaren Größe macht zwar, daß er von Sonne und Mond bald zu urtheilen geneigt ist, als ob sie ihm näher, als die Sterne wären, und ein Stern näher, als der andere; da doch dieses Urtheil in Ansehung der Sonne trüglich ist, wie sich im folgenden ergeben wird.

## §. 45.

### Himmelsfläche.

Weil wir keine Nachricht irgendwoher haben, daß der Himmel daselbst eine andere Gestalt hätte, als in welcher wir ihn selbst sehen: so muß er allenthalben die Erde umgeben. Er siehet daher völlig wie eine hole Fläche aus, an welcher so eine unzählbare Menge von Sternen gleichsam befestiget ist. Auch scheinen Sonne und Mond sich in dieser Fläche zu befinden.

## §. 46.

### Gestalt der Himmelsfläche.

Man halte etwas, so eine gerade Linie vorstellen kan, z. E. ein holes Rohr, Lineal und dergleichen in einer solchen Lage, daß davon das eine Ende nahe ans Auge komme, das andere aber gegen einen Stern, gegen die Sonne, den Mond gerichtet sey: so scheinet jeder Stern in der verlängerten Richtung dieser geraden Linie oder am Ende einer geraden Linie zu liegen, welche sehr groß seyn muß; deren Länge aber theils nicht so leicht zu bestimmen ist, theils schwerlich bestimmt werden wird. Da nun alle diese gerade Linien die Weiten zwischen unserm Auge und allen Puncten der Himmelsfläche sind §. 5; alle diese Puncte aber von uns gleich weit entfernt zu seyn scheinen §. 42. 44: so hat die Himmelsfläche die Gestalt einer holen Kugelfläche, in deren Mittelpuncte sich unser Auge befindet §. 25.

## §. 47.

### Die Weltkugel.

Wir mögen, wie gesagt, auf der Erde seyn, wo wir wollen: so hat der Himmel diese Gestalt. Hätte

also die Erde eine beträchtliche Größe gegen diesen großen Raum, den die Himmelsfläche umgiebt: so würden einige Sterne anderswo kleiner aussehen, als in einer andern Gegend, wo wir ihnen näher seyn könnten. Weil aber dieses nicht so ist: so kommt die Größe der Erde in Vergleichung mit diesem Raume gar nicht in Betrachtung, und ist für nichts geringers gegen ihn, als für einen Punct zu halten, von welchem alle Puncte in der Himmelsfläche gleich weit abstehen. Folglich können wir den Himmel für eine Kugel halten, in deren Mittelpuncte die Erde oder gar unser Auge sich befindet §. 25. Diese Kugel wird auch die Weltkugel genennt, weil Himmel und Erde zusammen die Welt heißen.

## §. 48.

## Ursprung der künstlichen Himmelskugel.

Weil Sternkundige sich im Stande befinden, die Entfernungen der Sterne von einander zu messen: so könnte man auf der holen Fläche einer Kugel, wegen ihrer Aehnlichkeit mit der Himmelsfläche §. 40, so viel Sterne in ihrer Lage vorstellen, als es die Größe der Kugel verstatten würde. Weil aber der Gebrauch einer ganzen holen Kugel nicht bequem ist, und man schwerlich zur Erlernung der Astronomie einen Lehrsaal in Form einer holen Kugel erbauen wird: so hat man seit den ältesten Zeiten den gestirnten Himmel lieber auf der erhabenen Fläche einer Kugel so abzubilden gesucht, wie er uns erscheinen würde, wenn wir uns außer ihm in einer großen Weite befinden und auf ihn herabsehen könnten; woselbst es auch uns vorkommen würde, als wenn Sonne und Mond sich an der Oberfläche der Himmelskugel bewegte. Folglich kan eine künstliche Himmelskugel uns auch dazu

dienen,

dienen, daß wir uns den Lauf der Sonne begreiflich machen.

## §. 49.
## Von den Sternkegeln.

Erst in den neuern Zeiten hat man den ganzen gestirnten Himmel auf eine bequemere Art so abzubilden gesucht, wie wir ihn wirklich sehen, nehmlich auf den holen Flächen zweyer Sternkegel (Conigloboirum.) So brauchbar aber sie auch sind: so haben sie dennoch ihre wesentliche Mängel, welche bey einem Paar holen Halbkugeln gänzlich wegfallen.

* Die ersten Sternkegel gab **Willhelm Schickardt** unter dem Nahmen eines Astroscopii 1655 heraus. Sie sind so klein, daß man sie in die Tasche stecken kan und es wäre die Verfertigung neuer so kleiner Sternkegel für Anfänger nicht zu verwerfen. Hierauf gab **Willhelm Schickardt der jüngere** größere Sternkegel zu Stutgardt 1687 heraus. Allein sie haben schlechte Figuren. Es folgte **Joh. Jac. Zimmermann** mit weit besseren, welche das erstemal zu Hamburg 1692. herauskamen und deren erste Platten nachher so häufig wieder abgedruckt worden, daß man sich nach alten Abdrücken umsehen mußte, ohnerachtet Herr Prof. **Klügel** sie mit verbesserten Texte 1770 herausgab. Noch größere Sternkegel gab **J. Ludew. Andreä** 1724 heraus, auf welchen aber Figuren und Sterne weit untauglicher gerathen, als auf den **Zimmermannischen**. Endlich hat Herr Prof. **Funk** in Leipzig neue Sternkegel 1770 herausgegeben und nochmals 1777 noch größere als die **Andreäische** sind. Unterdessen giebt Herr Prof. **Bode** in seiner Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels S. 94. der dritten Ausgabe von ein Paar holen Halbkugeln Nachricht, die **Joh. Bayer** in Hamburg 1713 verfertiget habe. Da nun diese sehr selten sind, und man itzt Sternkegel genug hat: so sollte wohl eine neue Ausgabe solcher Halbkugeln nicht für überflüßig zu halten seyn.

## §. 50.

## Gestalt der Erde.

Was aber die Gestalt der Erde betrift: so läßt es sich sehr leicht begreifen, daß sie eine Kugel sey. Wir können auf dem platten Lande uns höchstens nur eine Meile weit umsehen, wenn alles um uns frey ist; steigen wir aber auf einen Thurm oder den nächsten höchsten Berg: so übersehen wir schon mehr. Und dennoch haben wir die ungezweifelt sichersten Nachrichten von so vielen und großen Ländern, Meeren, Inseln 2c. von welchen allen wir nicht das geringste erblicken. Alles dieses verhielte sich ganz anders, wenn die Erde eine andere als runde Gestalt hätte. Insonderheit können diejenigen, welche zur See reisen, sich davon überzeugen. Bey freundlichem Wetter kommen ihnen zuerst die Spitzen der Masten, Thürme, die Gipfel der Berge und dergleichen, und erst nach und nach das übrige ganz zu Gesichte, welche Dinge sich eben so nach und nach daraus verlieren. Weil nun zwischen ihnen und dem Auge sich nichts, als die Meeresfläche befindet: so muß diese überall krumm seyn. Es könnte auch der Anblick des gestirnten Himmels nicht überall so beschaffen seyn, wie er §. 42. u. f. beschrieben worden, wenn nicht die Erde eine Kugel wäre, besonders, da wir überhaupt gewiß wissen, daß ein jedes Stück der Erdfläche, welches wir übersehen können, allenthalben einem andern ähnlich ist. Wir übergehen noch andere Gründe, die zu mehrerer Bestätigung des gelehrten dienen, und deren erst im folgenden Meldung geschehen kan.

## §. 51.
## Ursprung der künstlichen Erdkugel.

Alles dieses hat die Veranlassung zur Verfertigung künstlicher Erdkugeln gegeben, dergleichen man gemeiniglich von einerley Größe mit einer Himmelskugel verfertiget, so klein auch die Erde gegen dem Sternhimmel ist §. 47. Man verzeichnet auf ihrer Oberfläche die vornehmsten Oerter nach ihrer Lage so genau, als man diese aus astronomischen Beobachtungen, Vermessungen und andern Nachrichten angeben und auf einem so kleinen Raume ausdrücken kan. Daß in den möglichst richtigen Gebrauch einer solchen künstlichen Erdkugel oder in die Vorstellung von der Figur der Erde, die höchsten Berge keinen Einfluß haben, wird zwar erst aus dem begreiflich werden, was hernach von der Größe der Erdkugel vorkommen wird: man bemerke aber nur vorläufig, daß der höchste bekannte Berg, wenn er mit dem Durchmesser der Erdkugel verglichen wird, nur so viel betrage, als ein kleines Sandkorn, das an der Oberfläche einer schon ziemlich großen künstlichen Erdkugel anhängt.

## §. 52.
## Gründe zur Eintheilung beyder künstlicher Kugeln, und überhaupt zu Abmessungen am Himmel und auf der Erde.

Man kann aber weder auf der einen künstlichen Kugel den gestirnten Himmel, noch auf der andern die Erdfläche abbilden, wenn man nicht auf Mittel denkt, welche ihre Oberflächen einzutheilen dienen können, insonderheit, um die mannichfaltigen Abwechse-

lungen, die sich am Himmel und auf der Erde, z. E. in Absicht auf die Jahreszeiten, Länge und Kürze der Tage, Sichtbarkeit der Sterne, Sonne, des Mondes und dergleichen ereignen, deren Kenntniß doch von der größten Wichtigkeit für das menschliche Geschlecht ist, sowohl an und für sich verstehen zu lernen, als auch mit Hülfe künstlicher Kugeln sich noch mehr begreiflich zu machen. Denn der erste Anblick jeder Kugel zeiget uns, daß die Eintheilung ihrer Oberfläche willkührlich sey, weil alle Puncte auf ihr von Mittelpuncte gleich weit abstehen, und keiner für sich darauf seinen bestimmten Platz hat. Wenn wir aber bey fortgesetzter aufmerksamer Betrachtung des Himmels uns zugleich desjenigen erinnern, was von den Eigenschaften einer Kugel überhaupt im ersten Abschnitte gelehrt worden: so werden sich Abtheilungen und Abmessungen nach und nach von selbst ergeben.

## §. 53.

## Tagekreise, Weltaxe, Weltpole.

Die Himmelsfläche drehet sich alle Tage einmal um unsere Erde herum und jeder Stern, Sonne und Mond beschreibet seinen Tagekreis (Circulum diurnum.) Unter diesen ist einer der größte, die übrigen aber werden auf dessen beyden Seiten immer kleiner und kleiner, bis sie endlich so klein werden, daß die letzten darunter sich nicht angeben lassen. Es giebt also zwey Puncte an der Himmelsfläche, die einander gegen über liegen und keine Tagekreise beschreiben. Folglich kann man sich zwischen diesen zwey Puncten eine gerade Linie vorstellen §. 5, um welche sich die Himmelskugel zu drehen scheinet, welche die Weltaxe heißt, und deren beyde eben beschriebene Endpuncte die Weltpole sind §. 27. Man nehme daher an, entweder, daß die Erdkugel, wie wir dafür halten, ruhe,

ruhe, und daß die Himmelskugel sich alle Tage um ihre Axe von Morgen gegen Abend herumdrehe; oder daß sie unbeweglich sey, die Erdkugel aber sich um ihre Axe von Abend gegen Morgen herumdrehe: so entsteht daraus einerley Anblick §. 43. 44.

## §. 54.

## Axe, Pole der Erdkugel. Nordpol, Südpol.

Denn weil die Erdkugel in Vergleichung mit der Himmelskugel so klein ist, daß sie fast für einen Punct kan gehalten werden §. 47: so folgt, daß, wenn wir der Erdkugel einige Größe zuschreiben sollten, dennoch ihr Mittelpunct mit dem Mittelpuncte der Himmelskugel einerley sey. Folglich gehet die Weltaxe durch den Mittelpunct der Erdkugel und durch ihre Oberfläche in zwey Puncten, zwischen welchen ein Theil der Weltaxe lieget, welcher also die Axe der Erdkugel ist. Daher hat die Erdkugel ebenfalls ihre zwey Pole. Der Nordpol (Polus arcticus, borealis, septentrionalis) liegt gegen Norden oder Mitternacht, wo wir in unsern Gegenden die Sonne niemals sehen, und der am Himmel ihm zugehörige Pol in der Gegend zweyer bekannter Haufen Sterne, die man sich unter dem Bilde von Wagen oder Bären vorstellt, deren letztere Ἄρκτοι heißen und von welchen in jedem Haufen sieben merkliche Sterne Septem Triones genennt werden. Der nächste am deutlichsten zu sehende Stern beym Nordpol ist der äusserste Stern im Schwanze des kleinen Bäres, oder in der Deichsel des kleinen Wagens und heißt daher der Polarstern (Stella polaris.) Folglich liegt beyden Nordpolen der Welt- und der Erdkugel der Südpol (Polus antarcticus, australis, meridionalis) gerade in beyden

Kugeln gegen über; welche Gegend aber, wo er liegt, wir in unsern Länden nicht sehen können.

## §. 55.

## Der dreyfache Horizont.

Wenn wir nehmlich uns auf einem freyem Platze befinden, wo die Aussicht in die Weite durch keine nahe Berge, Wälder und dergleichen eingeschränkt wird, insonderheit aber auf dem Meere: so ist die gemeinschaftliche Gränze dieses Raums und desjenigen Theils des Himmels, der uns umgiebt, ringsumher eine einzige Linie, folglich eine krumme §. 15. Und da wir nicht anders urtheilen können, als daß alle Puncte in dieser Linie von unserm Auge gleich weit entfernt sind: so ist sie der Umfang eines Kreises §. 16, welcher Umfang nach Verschiedenheit der Höhe unsers Auges größer oder kleiner ist §. 50. Nun ist er zwar eigentlich die Gränze eines Stücks von einer Kugelfläche: allein man ist gewohnt, diesen ganzen Raum für die Ebene eines Kreises zu halten, welchen Kreis selbst oder auch seinen Umfang man den Horizont, Gesichtskreis nennet. (Horizon, Finitor, von Ὁρίζω, finio.) Dieser Horizont ist der bloß scheinbare (Visibilis, apparens.) Denn so wie wir die halbe Oberfläche einer jeden Kugel übersehen, wenn ihr scheinbarer Durchmesser der Weite zwischen beyden Augen gleich ist: so würden wir auch nur in einer Entfernung, in welcher wir den Durchmesser der Erdkugel eben so groß erblicken würden, die halbe Erdfläche übersehen. In diesem Falle halbiret die Ebene des Horizonts die Erdkugel und heißt deßwegen der wahre Horizont (Horizon verus, naturalis, mathematicus.) Weil wir nun den Raum zwischen dem Umfange des Horizonts und der Himmelsfläche gar nicht unterscheiden können: so scheinet auch die Ebene

des

des Horizonts der Erdkugel mit der Ebene des Horizonts der Himmelskugel einerley zu seyn, es sey des scheinbaren oder des wahren. Folglich theilet die Ebene des wahren Horizonts beyde Kugeln in die obere und untere Halbkugel (Hemisphaerium superius et inferius.) Von beyden pflegt man den natürlichen Horizont (Sensibilem, naturalem) zu unterscheiden, dessen Ebene die Erdfläche da berühret, wo unser Auge ist, und von welchem man sich vorstellt, daß er bis an die Himmelsfläche erweitert oder verlängert werde.

## §. 56.

## Der wahre Horizont kommt nur in Betrachtung.

Der scheinbare Horizont ist die Gränze von einem sehr kleinen Theile der Erdfläche, den wir übersehen können; und dennoch lehrt die Erfahrung, daß die Zeit, während welcher Sterne, deren Tagekreis der größte ist, über ihm sichtbar sind, derjenigen Zeit gleich sey, während welcher sie uns unsichtbar sind. Nun ist der größte Tagekreis ein größter Kreis der Weltkugel, und wird doch vom scheinbaren Horizont halbirt. Wenn aber ein größter Kugelkreis von einem andern halbirt wird: so muß dieser selbst auch ein größter Kugelkreis seyn §. 35. Folglich ist der scheinbare Horizont für einen größten Kugelkreis zu halten, und also für den wahren Horizont. Ist demnach zwischen dem scheinbaren und wahren Horizont kein Unterschied, ohnerachtet beyder Mittelpuncte fast um einen ganzen Halbmesser der Erdkugel abstehen: so muß der natürliche, dessen Mittelpunct um das sehr kleine noch dazu fehlende Stück des Halbmessers der Erde vom scheinbaren absteht, mit dem scheinbaren,

folglich auch mit dem wahren zusammenfallen. Mithin kommt der wahre Horizont allein in Betrachtung, und also die Dicke der Erdkugel in Vergleichung mit der Sternkugel in keine. Wenn also im folgenden des Horizonts Erwähnung geschehen muß: so ist in Beziehung auf unser Auge allemal der scheinbare darunter zu verstehen, aber in Absicht auf die Himmels- oder Erdkugel der wahre. Auch folgt hieraus abermals, daß die Erde eine Kugel sey; indem jeder Körper, der von einer Ebene, wo es auch sey, dergestalt durchschnitten werden kann, daß die Gränze des Durchschnitts allemal der Umfang eines Kreises ist, kein anderer, als eine Kugel ist, vergl. mit §. 32.

## §. 57.

## Aufgang, Untergang.

Wenn Sonne, Mond und Sterne am Horizont sichtbar zu werden anfangen: so heißt dieser Anblick, in Beziehung auf uns, ihr Aufgang (Ortus;) und wenn sie nach einiger Zeit am Horizont wieder unsichtbar werden: so wird dieser Anblick, auch in Beziehung auf uns, ihr Untergang (Occasus) genannt. Es bestehet also ihre Sichtbarkeit in ihrem Verweilen über unserm Horizonte.

## §. 58.

## Wieviel wir von der Himmelskugel übersehen.

Wir können also auf dem Erdboden allenthalben eine halbe Himmelskugel übersehen §. 55. Allein, wenn man es genauer nimmt: so hat sie eher die Gestalt einer eingedruckten Halbkugel, welches insonderheit der sehr merkliche Anblick des Himmels bey trübem Wetter ist. Ohnstreitig rühret dieser von einem

nem gewissen unvermeidlichen Betruge unsers Gesichtes her, vermöge dessen uns die freye Fläche jedes Horizonts weder als eine Ebene, noch als ein Stück einer erhabnen Kugelfläche, sondern vielmehr als eine gegen den Umkreis des Horizonts nach und nach in die Höhe gebogene und also umgekehrt als eine hole Fläche vorkommt, welches man allenthalben zu Wasser und zu Lande sehr deutlich wahrnehmen kan.

* Daher stehet in Luthers Uebersetzung Luc. 5, 5. richtig: Fahret auf die Höhe. Von dieser eingedruckten Gestalt der holen Himmelskugel sind Herr Hofr. Kästners Vollst. Lehrbegr. der Optik S. 52. u. f. Herr Hofr. Karstens Lehrbegr. der Mathem. VII Theil S. 22. u. f. Priestleys Geschichte der Optik S. 504 u. f. und Herr Prof. Klügels Zusätze S. 510. u. f. mit mehrerem zu vergleichen.

## §. 59.

## Zenit, Nadir, Verticallinie.

Man hänge auf dem Platze, wo wir uns befinden, einen langen biegsamen Faden auf, an welchem unten ein Gewichte befestigt ist, und lasse ihn völlig zur Ruhe kommen. Weil nun ein solcher Faden eine gerade Linie vorstellt §. 5: so verlängere man in Gedanken ihre Richtung bis an die obere Himmelsfläche. Hierdurch wird an ihr ein Punct über unserm Haupte bestimmt, welcher das Zenit oder der Scheitelpunct heißt. Verlängert man eben so diese Linie durch die Erdkugel bis an die untere Himmelsfläche: so endiget sie sich in einem Puncte, der dem Zenit gegen über unter unsern Füssen lieget, und Nadir, der Fußpunct heißt. Folglich stehet diese Linie auf der Ebene des Horizonts senkrecht §. 14. 13. und heißt vorzugsweise die Verticallinie. Weil sie nun durch den Mittelpunct der Erde gehet §. 56: so ist sie ein Durchmesser

ser der Weltkugel §. 27. Mithin sind Zenit und Nadir beyde Pole des Horizonts §. 33. Da endlich jedes Auge sein eignes Zenit hat: so hat auch ein jedes seinen eigenen Horizont.

* Zenit und Nadir sind zwey Arabische Wörter. Man sollte eigentlich Semt schreiben, woraus Senit und endlich gar Zenit worden. Golii Notae ad Alfraganum p. 71.

## §. 60.

## Verticalkreis, Höhe, Tiefe.

Wir können uns vorstellen, daß die Himmelskugel von vielen Kreisen durchschnitten werde, welche alle diese Verticallinie zu ihrem gemeinschaftlichen Durchschnitte und Durchmesser haben §. 37. Sie sind also größte Kreise der Weltkugel und einander gleich §. 35. Da nun die Verticallinie auch für eine Axe der Weltkugel gehalten werden kan §. 27: so schneidet jeder Kreis, der die Verticallinie zu seinem Durchmesser hat, die Ebene des Horizonts rechtwinklicht §. 37 und heißt daher vorzugsweise ein senkrechter, Scheitel- oder **Verticalkreis** (Circulus verticalis.) Der Umfang eines solchen Kreises gehet durch das Zenit und Nadir und schneidet den Umfang des Horizonts in zwey Puncten. Ein Bogen eines Verticalkreises, der durch einen Stern oder durch den Mittelpunct der Sonne und des Mondes gehet, und dessen Grade vom Durchschnittspuncte im Horizont an gegen das Zenit gezählt werden, heißt des Sternes Höhe (Altitudo.) Für einen Stern unter dem Horizonte wird von eben diesem Durchschnittspuncte an gegen das Nadir zu ein solcher Bogen des Sternes Tiefe genannt. Folglich hat ein Stern im Zenit die größte Höhe, welche ein Quadrant oder ein Bogen von 90 Gr. ist §. 37,

und im Nadir seine größte Tiefe; aber im Horizont selbst hat er keine Höhe.

## §. 61.

## Mittagskreis, Mittagshöhe, Mittagslinie.

Derjenige Verticalkreis, dessen Umfang außer dem, daß er durch das Zenit und Nadir gehet, auch zugleich durch beyde Weltpole gehet, heißt der Mittagskreis (Meridianus.) Er hat seinen Namen daher, weil wir in ihm die Sonne erblicken, wenn sie am höchsten stehet, welcher Augenblick der Mittag genennet wird. Folglich ist die Mittagshöhe (Altitudo meridina) ein Bogen des Mittagskreises, der vom Durchschnittspuncte seines Umfanges mit dem Horizonte genommen wird §. 60. Insbesonde heißt der Stand eines Sternes im Mittagskreise seine Culmination. Weil nun jeder Beobachter sein eigenes Zenit hat §. 59: so hat auch ein jeder seinen eignen Mittagskreis. Es ist also der Mittagskreis ein größter Kreis der Weltkugel, welcher die Ebene des Horizonts rechtwinklicht schneidet §. 60. Der gemeinschaftliche Durchschnitt des Mittagskreises und Horizonts, welcher eine gerade Linie ist §. 8, heißt die Mittagslinie (Linea meridiana.) Folglich hat ein jeder Beobachter seine eigene Mittagslinie.

## §. 62.

## Der erste Verticalkreis. Die Weltgegenden.

Die Mittagslinie halbiret die Ebene des Horizonts §. 35 und ist sein Durchmesser §. 20. Sie endiget sich also in zwey Puncten des Umfangs des Horizonts, deren einer der wahre Nord- der andere der wahre Südpunct ist. Welcher unter beyden der wahre

Nord-

Nordpunct sey, ergiebt sich aus §. 54. Man schneide die Mittagslinie, in der Ebene des Horizonts mit einer andern geraden Linie rechtwinklicht durch ihre Mitte und verlängere diese Linie zu beyden Seiten bis an den Umfang des Horizonts: so bestimmt diese Linie noch zwey andere Puncte, den wahren Ost- und Westpunct. Da nun diese Puncte vom Zenit und Nadir um Bogen von 90° abstehen §. 60; und um eben so viel Grade vom Nord- und Südpuncte §. 23: so sind sie die Pole des Mittagskreises §. 37. Ein Kreis, dessen Umfang durch diese Pole und durch das Zenit und Nadir gehet, heißet der erste Verticalkreis (Circulus verticalis primarius;) dessen beyde Pole also der Nord- und Südpunct sind. Diese vier Puncte Nord, Ost, Süd, West, oder Mitternacht, Morgen, Mittag, Abend heißen die Hauptweltgegenden (Plagae cardinales.) Folglich theilet die Ebene des Mittagskreises die Weltkugel in die östliche und westliche Halbkugel (Hemisphaerium orientale et occidentale) §. 35.

## §. 63.
## Fortsetzung.

Wenn man diese vier Quadranten des Horizonts halbirt: so erhält man die vier erste Nebengegenden (Plagas collaterales primarias,) welche von den Hauptgegenden benennt werden, zwischen welchen sie liegen, doch so, daß die Namen derjenigen, welche die Mittagslinie bestimmt, voranstehen. Diese sind also: NordOst, SüdOst, SüdWest, NordWest. Halbirt man diese acht halbe rechte Winkel: so erhält man acht zweyte Nebengegenden und zwar der ersten Ordnung (Plagas collaterales secundarias primi Ordinis,) welche von der nächsten Hauptgegend und von der nächsten ersten Nebengegend, zwischen welchen jede liegt,

liegt, so benennt werden, daß jene voransteht. Diese sind also: NordNordOst, OstNord-Ost, OstSüdOst, SüdSüdOst, SüdSüdWest, WestSüd-West, West-NordWest, NordNordWest. Halbiret man endlich diese sechszehn Viertel rechte Winkel: so erhält man sechzehn zweyte Nebengegenden der andern Ordnung (Plagas collaterales secundarias secundi Ordinis,) welche zuerst von der nächsten Hauptgegend oder der nächsten ersten Nebengegend benennt werden, worauf der Nahme der Hauptgegend mit vorgesetzter Syllbe gen folget, gegen welche zu sie lieget. Diese sind also: Nord gen Ost, NordOst gen Nord, NordOst gen Ost, Ost gen Nord, Ost gen Süd, SüdOst gen Ost, SüdOst gen Süd, Süd gen Ost, Süd gen West, Süd-West gen Süd, SüdWest gen West, West gen Süd, West gen Nord, NordWest gen West, NordWest gen Nord, Nord gen West.

## §. 64.

## Wie man in dieser Eintheilung noch weiter geht.

In dieser Eintheilung gehen die Schiffer noch weiter und geben zweyte Nebengegenden der dritten Ordnung an (Plagas collaterales secundarias tertii Ordinis,) welche, mit Weglassung der Nahmen der zweyten Nebengegenden der andern Ordnung, von den übrigen 16 Gegenden so benennt werden, daß der Nahme der einen voransteht und vor den Nahmen der nächstfolgenden $\frac{1}{4}$ gesetzt wird. Daher ergeben sich folgende neue 32 Gegenden: n $\frac{1}{4}$ nno, nno $\frac{1}{4}$ n, nno $\frac{1}{4}$ no, no $\frac{1}{4}$ nno, no $\frac{1}{4}$ ono, ono $\frac{1}{4}$ no, ono $\frac{1}{4}$ o, o $\frac{1}{4}$ ono, u. s. w. Man läßt es aber gemeiniglich bey den ersten 32 Gegenden §. 62, 63 bewenden, und

giebt

giebt von ihnen den daher streichenden Winden ihre Nahmen.

## §. 65.

## Von der Magnetnadel und ihrer Abweichung.

Es ist also klar, daß in Bestimmung der Weltgegenden alles auf die Mittagslinie ankomme. Wie diese gefunden werde, wird erst im folgenden gewiesen; wir wollen es aber als bekannt voraussetzen. Man weiß nehmlich, daß der Magnet, es mag ein gegrabner und gehörig armirter, oder ein künstlicher seyn, die merkwürdige Eigenschaft habe, daß, wenn er sich frey bewegen kan, er zuletzt eine solche Lage annehme, in welcher er sich mit der einen Seite allemal gegen die nördlichen und also mit der gegenüberliegenden Seite gegen die südlichen Gegenden richtet. Daher werden diese beyden Seiten seine Pole, der Nord- und Südpol genannt. Es läßt sich aber eben diese Eigenschaft jeder stählernen Nadel, jedem dünnen Eisenblech und dergleichen mittheilen, wenn sie mit dem Magnet gehörig gestrichen werden; weßwegen eine so zugerichtete Nadel eine Magnetnadel genennt wird. Wird nun in einer gegebenen Mittagslinie ein Stift befestigt, auf welchem eine Magnetnadel frey spielen kann: so liegt sie, wenn sie ruhig worden, in einigen Gegenden des Erdbodens in der Mittagsfläche oder in einer mit der Mittagslinie beynahe parallelen Lage; in den meisten Gegenden aber weicht sie davon ab, entweder gegen Ost oder West, so daß die auf dem Horizont senkrecht stehende Ebene, in welcher sie liegt, mit der Ebene des Mittagskreises einen Winkel macht. Diesen Winkel nennt man ihre Abweichung (Declinationem.)

§. 66.

## §. 66.

## Windrose, Magnetkästchen, Compaß.

Eine Zeichnung, welche einen Kreis vorstellt, den man in 32 oder wohl gar in 64 gleiche Theile eintheilt, und dessen Theilungspuncte man mit den §. 62. 64 bestimmten Nahmen der Weltgegenden benennt, heißt eine Windrose. Befestigt man eine Windrose an ein stählernes magnetisirtes Blech und leget es auf eine im Boden eines Kästchens befestigte Spitze: so heißt ein solches Kästchen ein Compaß. Wenn man aber eine Windrose auf dem Boden eines Kästchens verzeichnet, in ihrem Mittelpuncte einen Stift befestiget und auf diesem eine Magnetnadel legt: so heißt dieses ein Magnetkästchen. Ist also für einen gegebenen Ort die Abweichung der Magnetnadel bekannt: so kan man umgekehrt mit Hülfe des Magnetkästchens die Mittagslinie dieses Ortes finden.

## §. 67.

## Aequator, Parallelkreise.

Wir gehen nunmehr in der Eintheilung der Himmelskugel weiter fort und erinnern uns zuerst dessen, was wir an ihr sehr leicht wahrnehmen, nehmlich, daß alle Sterne ihre Tagekreise beschreiben und einer dieser Kreise der größte sey §. 53. Dieser größte Tagekreis, welcher bey Umwälzung der Himmelskugel von einem Stern oder von einem Puncte ihrer Fläche beschrieben wird, heißt der Aequator. Er ist also ein größter Kugelkreis und seine Ebene halbiret die Himmelskugel §. 34. 35, deren eine Hälfte also die nördliche, die andere die südliche Halbkugel ist (Hemisphaerium boreale et australe.) Daher halbiret er auch den Horizont im wahren Ost- und West-

puncte §. 62 dergestalt, daß diese beyde Puncte die Pole des Mittagskreises sind, und daß die zwischen beyden Puncten liegende gerade Linie der gemeinschaftliche Durchschnitt des Aequators, Horizonts und ersten Verticalkreises ist. Die übrigen Tagekreise sind also alle Parallelkreise §. 31, welchen Nahmen sie auf der Himmelskugel vorzugsweise haben, und von welchen eines jeden Umfang und Ebene vom Umfange und der Ebene des Aequators gleichweit abstehen §. 38. 7. Einige derselben haben ihre besondere Nahmen, und werden im folgenden beschrieben.

## §. 68.

## Abweichungskreise, Abweichung.

Stellt man sich einen Kreis in der Weltkugel vor, der durch einen Stern oder jeden andern Punct, zugleich aber durch beyde Weltpole gehet: so heißt er ein Abweichungskreis (Circulus Declinationis.) Sein Umfang durchschneidet also den Aequator in zwey einander gegen über liegenden Puncten §. 35; von welchem ein Bogen, der vom Durchschnittspuncte mit dem Aequator an bis an den gegebenen Stern genommen, dieses Sterns Abweichung (Declinatio) heißt. Folglich ist die Abweichung eines Weltpoles ein Quadrant, die größte unter allen. Ein Stern oder Punct im Aequator hat keine Abweichung; je näher er aber dem einen Pole zu lieget, desto größer ist sie. Mithin ist die Abweichung nördlich oder südlich. Uebrigens ist ein Abweichungskreis ein größter Kreis der Himmelskugel, und seine Ebene schneidet die Ebene des Aequators rechtwinklicht, weil sie durch die Weltaxe gehet §. 37; und jeder Mittagskreis ist zugleich ein Abweichungskreis §. 61.

## §. 69.
## Erfahrungen von der Sonne.

Die allgemein bekannte Erfahrung lehret, daß die Sonne alle Tage einen Kreis um die Erde beschreibe, und zugleich in jedem Jahre sich unserm Zenit nach und nach nähere, und wiederum nach und nach von ihm entferne, die Gränzen aber dieser Annäherung und Entfernung niemals überschreite. Allein wir werden bey anhaltender Aufmerksamkeit noch ausserdem bey ihrem Laufe folgendes gewahr. Wenn wir uns die Sterne ihrer Lage nach von Abend gegen Morgen merken, die wir an einem gewissen Tage nach Sonnen Untergange in der Gegend erblicken, wo sie vorher gestanden: so sehen wir, daß diese Sterne in kurzem verschwinden und so die übrige nach und nach in angezeigter Ordnung der Sonne von Morgen gegen Abend nachrücken, welches mit dem gleich viel ist, wenn wir uns vorstellen, daß die Sonne diesen Sternen von Abend gegen Morgen entgegen rücke. Auf diese Art kommt sie in jedem Jahre einmal in einem Streifen des Sternhimmels herum, welche Bewegung ihre eigene (Motus proprius) genennt wird.

## §. 70.
## Ecliptik, Schiefe der Ecliptik.

Es scheinet also die Sonne alle Jahr am Himmel einen besondern Umkreis zu beschreiben, dessen Beschaffenheit und Lage wir noch näher bestimmen müssen. Wenn wir nehmlich auf ihren Auf= und Untergang Achtung geben, wenn jener im Ost= und dieser im Westpuncte geschieht: so werden wir gewahr, daß sich dieses in einem Jahre nur zweymal ereigne, oder

daß der Aequator in einem Jahre nur zweymal ihr Tagekreis sey §. 67. In der übrigen Zeit rücken die Stellen, wo sie aufgehet, anfänglich dem Südpuncte näher, hernach aber dem Nordpuncte; und eben so verhält es sich mit den Stellen, wo sie untergeht. Folglich sind alle ihre übrige Tagekreise Parallelkreise §. 67, deren Abweichung vom Aequator, vom Aequator anfänglich bis zu einer bestimmten Gränze gegen Süden zunimmt, hierauf rückwärts gegen den Aequator zu abnimmt, sodann bis zu einer bestimmten Gränze gegen Norden zunimmt, und endlich rückwärts gegen den Aequator zu wieder abnimmt. Man hat aber gefunden, daß nicht allein ihre größte nördliche und südliche Abweichung gleich groß sey, sondern auch beyde Puncte, in welchen ihre Bahn den Aequator durchschneidet, einander gegen über liegen. Hieraus folgt, daß die Ebene ihrer Bahn den Aequator halbire §. 37. 35. Mithin ist die jährliche Bahn der Sonne, welche die Ecliptik heißt, (von ἐκλείπω, deficio, weil allemal bey Sonn- und Mondfinsternissen, Eclipsibus, Defectibus, sich der Mond in ihr oder sehr nahe bey ihr befindet,) ein größter Kreis der Himmelskugel, welcher die Ebene des Aequators unter einem Winkel durchschneidet, dessen Maaß die größte Abweichung der Sonne ist §. 37. 12. Dieser Winkel heißt die Schiefe der Ecliptik (Obliquitas Eclipticae) und beträgt ohngefähr 23° 28′ in dem jetzigen Jahrhunderte, weil man gefunden hat, daß er veränderlich sey; welcher Umstand aber hier nicht erst in Betrachtung kommt.

## §. 71.

## Nachtgleichepuncte, Sonnenstandspuncte, Nachtgleichen, Sonnenstände.

Beyde Puncte, in welchen die Ecliptik den Aequator durchschneidet, heißen die Nachtgleichepuncte,

der

der eine der Frühlings= der andere der Herbstpunct (Puncta aequinoctialia, vernale et autumnale.) Diejenige Puncte aber der Ecliptik, welche in der nördlichen und südlichen Halbkugel die größte Abweichung vom Aequator von ohngefähr 23° 28′ haben, heißen die Sonnenstandspuncte, der eine der Sommer= der andere der Winterpunct (Puncta solstitialia, aestiuum et hiemale.) Denn die Augenblicke, in welchen die Sonne in die erstern beyde Puncte kommt, heißen die Nachtgleichen (Aequinoctia,) weßwegen auch der Tagekreis, den sie zu eben der Zeit beschreibt, der Aequator genennt wird. Hingegen heißen die Augenblicke, in welchen die Sonne in die andern beyde Puncte kommt, die Sonnenstände (Solstitia.)

## §. 72.

## Zwey Coluren.

Von zwey Abweichungskreisen, von welchen der Umfang des einen durch beyde Sonnenstandspuncte, des andern aber durch beyde Nachtgleichepuncte gehet, heißt jener der Colur der Sonnenstände (Colurus Solstitiorum), dieser der Colur der Nachtgleichen (Colurus Aequinoctiorum.) Denn beyde sind größte Kreise der Himmelskugel §. 68. Da nun die Ecliptik und der Aequator auch dergleichen größte Kreise sind §. 70. 67; so ist der gemeinschaftliche Durchschnitt der Ebene des Colurs der Sonnenstände mit der Ecliptik einer ihrer Durchmesser und des Colurs der Nachtgleichen mit dem Aequator auch einer seiner Durchmesser §. 35; und die Endpuncte des Durchmessers der Ecliptik sind beyde Sonnenstandspuncte, die Endpuncte aber des Durchmessers des Aequators beyde Nachtgleichepuncte.

* Auf rein Deutsch müßte man diese Kreise Stuzschwanzkreise nennen. Denn beym ACHILLES TATIUS in

Isagoge ad Arati Phaenomena C. 27. T. III. Doctrinae Temporum Petavii 1705. p. 88, heißen sie also, weil sie uns in der schiefen Weltkugel scheinen κολοβαὶ ὥσπερ τὰς οὐρὰς, cauda mutili.

## §. 73.

## Die zwölf himmlischen Zeichen. Der Thierkreis.

Es wird der Umkreis der Ecliptik in zwölf gleiche Theile eingetheilt, welche Zeichen (Signa, Dodecatemoria) heißen; derer jedes also ein Bogen von 30° ist §. 19. Jedes hat seinen Nahmen von eben so viel Häufen von Sternen oder gestirnten Zeichen (Asterismis), welche ehedem in derjenigen Gegend der Ecliptik gestanden haben, wo die Zeichen bis itzt von ihnen den Nahmen behalten haben. Diese zwölf gestirnte Zeichen nehmen einen Raum ein, den man erhält, wenn man sich zwey Kreise vorstellt, welche der Ecliptik parallel sind, den einen gegen Norden, den andern gegen Süden, und zwar jeden in einem Abstande von der Ecliptik von 9° 15′; welche Ausschweifungskreise (Circuli excursuum) heißen. Folglich sind diese beyde Kreise die Gränzen eines Streifens der Himmelskugel §. 39, welcher 18° 30′ breit ist und der Thierkreis (Zodiacus) genennt wird.

* Herr de la Lande Astronomie Art. 1149. Edit. II.

## §. 74.

## Nahmen und Eintheilung der zwölf himmlischen Zeichen.

Die zwölf Zeichen der Ecliptik werden vom Frühlingspuncte an von Abend gegen Morgen folgendergestalt gezählt, benannt und bezeichnet: 1) Die aufstei-

steigende Frühlingszeichen: Widder ♈, Stier ♉, Zwillinge ♊. 2) Die absteigende Sommerzeichen: Krebs ♋, Löwe ♌, Jungfrau ♍. 3) Die absteigende Herbstzeichen: Waage ♎, Scorpion ♏, Schütze ♐. 4) Die aufsteigende Winterzeichen: Steinbock ♑, Wassermann ♒, Fische ♓. Es treffen nehmlich bey uns die vier Jahrszeiten: Frühling, Sommer, Herbst, und Winter ein, wenn die Sonne sich in den von ihnen benannten Zeichen befindet. Ihre Nahmen und Ordnung merkt man sich sehr leicht nach folgenden zwey lateinischen Versen:

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

* In gereimte erträgliche Deutsche Verse lassen sich diese lateinischen Verse schwerlich übersetzen, wohl aber in zwey Zeilen, die man Hexameter nennt.

Himmlische Zeichen sind: Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau,
Waage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische.

## §. 75.
## Zwey Wendekreise.

Unter den Tagekreisen, welche die Sonne beschreibt, und alle Parallelkreise sind §. 70, hat man besonders die beyden äußersten zu merken. Den einen beschreibt sie, wenn sie in das Zeichen des Krebses tritt, und er heißt der Wendekreis des Krebses (Tropicus cancri,) welcher durch den Sommerpunct gehet. Der andere, welchen sie beschreibet, wenn sie in das Zeichen des Steinbocks tritt, und der durch den Winterpunct gehet, heißt der Wendekreis des Steinbocks (Tropicus capricorni.) Denn sie scheint

in ihrer eigenen Bewegung in der Nähe des Sommerpuncts stille zu stehen und nachher in die absteigende Zeichen sich zu wenden (τροπεῖν, vertere,) und in der Nähe des Winterpuncts ebenfalls stille zu stehen und sich nachher in die aufsteigende Zeichen zu wenden.

## §. 76.

## Pole der Ecliptik, Polarkreise.

So wie alle Puncte des Umfanges des Aequators von beyden Weltpolen um Bogen von 90° entfernt sind §. 68. 37: so sind auch alle Puncte des Umfangs der Ecliptik von ein Paar andern Puncten zu beyden Seiten um Bogen von 90° entfernt; welche mit den Weltpolen nicht einerley seyn können, sondern so weit von ihnen abstehen, als die größte Abweichung der Sonne beträgt, d. i. gegen 23° 28′ §. 70, und also beyde in Colur der Sonnenstände liegen. Diese Puncte sind die Pole der Ekliptik, der eine ihr Nord= der andere ihr Südpol. Daher beschreiben beyde Pole der Ecliptik bey der täglichen Bewegung der Himmelskugel Kreise um die Pole des Aequators oder um die Weltpole, welche die Polarkreise der nördliche und südliche heißen (Circuli polares, arcticus et antarcticus.) Die Polarkreise sind also die Tagekreise der Pole der Ecliptik §. 53 und Parallelkreise §. 31.

## §. 77.

## Breitenkreise, Breite, Länge.

Stellt man sich einen Kreis in der Weltkugel vor, dessen Umfang durch einen Stern oder jeden Punct am Himmel, zugleich aber durch beyde Pole der Ecliptik gehet: so heißt er ein Breitenkreis (Circulus Latitudinis.) Sein Umfang durchschneidet also die

Ecliptik in zwey einander gegen über liegenden Puncten §. 35; von welchem ein Bogen, der vom Durchschnittspuncte mit der Ecliptik an bis an den gegebenen Stern genommen dieses Sterns Breite (Latitudo) heißt. Folglich ist die Breite eines Poles der Ecliptik ein Quadrant, die größte unter allen. Ein Stern oder Punct in der Ecliptik hat keine Breite; je näher er aber dem einen ihrer Pole zu lieget, desto größer ist sie. Mithin ist die Breite nördlich oder südlich. Uebrigens ist ein Breitenkreis ein größter Kreis der Himmelskugel und seine Ebene schneidet die Ebene der Ecliptik rechtwinklicht §. 37. Der Colur der Sonnenstände ist also zugleich ein Breitenkreis und ein Abweichungskreis. Ein Bogen aber der Ecliptik, dessen Grade vom Frühlingspuncte an nach der Ordnung der Zeichen §. 74 bis zu demjenigen Puncte gezählt werden, von welchem an die Breite eines Sterns gerechnet wird, heißt des Sterns Länge (Longitudo,) auch der Ort (Locus,) insbesondere bey der Sonne und dem Mond. Z. E. wenn die Sonne im 23° des Stieres stehet, so ist ihre Länge ein Bogen der Ecliptik von 53°. Dieses schreibet man also: 1 Zeichen 23°; oder 1 Z. 23°; oder ♉ 23°.

## §. 78.

## Polhöhe, Höhe des Aequators.

Wir haben gesehen, daß jede Stelle, wo ein Beobachter ist, ihr Zenit, ihren eignen Mittagskreis und Horizont habe §. 56, 59, 61, und daß der Mittagskreis durch beyde Weltpole gehe. Der Bogen des Mittagskreises eines Ortes, zwischen dem daselbst sichtbaren Weltpole und dem gleichnahmigen Puncte des Horizonts heißt dieses Ortes Polhöhe (Altitudo, Elevatio Poli,) welche also nördlich oder südlich ist. Der

Bogen aber des Mittagskreises eines Ortes zwischen dem Puncte des Aequators, wo sein Umfang ihn durchschneidet, und dem Puncte des Horizonts, der dem vorigen gegen über liegt, ist die Höhe des Aequators (Altitudo Aequatoris.) Folglich ist die Polhöhe eigentlich das Maaß des Winkels, den die Weltaxe mit der Mittagslinie macht und die Aequatorshöhe das Maaß der Neigung der Ebene des Aequators gegen die Ebene des Horizonts. Beyde Bogen betragen zusammen 90°. Denn über dem Horizont stehet der halbe Umfang des Mittagskreises von 180° §. 35, dessen Theile die Polhöhe, der Abstand des sichtbaren Weltpoles vom Aequator und die Höhe des Aequators sind. Nun beträgt der Abstand des sichtbaren Weltpoles vom Aequator 90° §. 68: folglich bleiben für die Polhöhe und Aequatorshöhe zusammen auch 90° übrig. Ist also die eine von beyden gefunden worden oder schon bekannt: so findet man die andere, wenn man sie von 90° abziehet. Wo also z. E. die Polhöhe 52° 32′ 30″ beträgt, daselbst ist die Höhe des Aequators 37° 27′ 30″

## §. 79.

## Dreyerley Lagen des Horizonts in Beziehung auf den Aequator.

Weil die Erde eine Kugel ist §. 50: so kan es nicht fehlen, daß die bisher beschriebene Kreise der Weltkugel in Beziehung auf den jedesmaligen Horizont nicht unterschiedene Lagen haben sollten. Es ist aber unter diesen Kreisen vornehmlich der Aequator in Betrachtung zu ziehen, von dessen Lage zugleich die Lage der Ecliptik, Wendekreise, Polarkreise u. d. g. gegen den Horizont abhängt. Hierbey sind nun vermöge §. 10. 12. nur drey Fälle möglich, auf welchen

eben

eben der dreyfache Anblick des Himmels beruhet, welcher §. 42. angezeigt worden. Denn die Ebene des Aequators schneidet entweder die Ebene des Horizonts rechtwinklicht, oder schiefwinklicht, oder beyde Ebenen machen mit einander keinen Winkel, sondern fallen zusammen oder machen eine einzige Ebene aus. Wo demnach beyde Weltpole mit dem Horizont zusammentreffen, mithin die Weltaxe mit der Mittagslinie einerley ist, und also die Ebene des Aequators die Ebene des Horizonts rechtwinklicht schneidet: daselbst heißt der Horizont der gerade (Horizon rectus.) In diesem Falle gehet der Umfang des Aequators durch das Zenit und Nadir. Ist aber nur ein Weltpol zwischen dem Zenit und Horizont sichtbar: so schneidet die Ebene des Aequators die Ebene des Horizonts schiefwinklicht; welches der schiefe Horizont genennt wird (Horizon obliquus.) Und diese Beschaffenheit hat der unsrige. Treffen endlich beyde Weltpole mit dem Zenit und Nadir zusammen, in welchem Falle also der Aequator in einerley Ebene mit dem Horizont liegt: so heißt dieses der parallele Horizont (Horizon parallelus.) Man pflegt daher auch die Weltkugel in Beziehung auf diese drey verschiedene Lagen des Aequators die gerade, schiefe und parallele Kugel (Sphaeram rectam, obliquam et parallelam) zu nennen.

## §. 80.

## Gerade und schiefe Auf- oder Absteigung; Auf- oder Absteigungsunterschied.

In der geraden Weltkugel heißt derjenige Bogen des Aequators, dessen Anfang vom Frühlingspuncte an genommen wird, und dessen Ende mit einem Sterne oder einem jeden andern Puncte am Himmel zugleich auf- oder untergeht, dieses Sterns gerade

Auf-

Auf- und Absteigung (Adscensio vel Descensio recta.) Sie ist also im Frühlingspuncte o und wächst von da bis zu 360°, welches die größte und zugleich die kleinste ist, weil da, wo sich der 360ste Grad endiget, zugleich der erste Grad sich anfängt. Diese gerade Aufsteigung ergiebt sich in der schiefen Weltkugel durch die jedesmalige Abweichung. Denn es wird die Ebene eines jeden Abweichungskreises von der Ebene des Aequators eben so rechtwinklicht durchschnitten, als in der geraden Weltkugel die Ebene des Horizonts §. 68; daß also in der geraden der Abweichungskreis mit dem Horizont zusammentrift. In der schiefen Weltkugel heißt der Bogen des Aequators, dessen Grade eben so, wie in der geraden gezählt werden, nehmlich dessen Ende mit einem Sterne oder Puncte am Himmel zugleich auf- oder untergeht, dieses Sternes schiefe Auf- oder Absteigung (Adscensio vel Descensio obliqua.) Der Unterschied zwischen der geraden und schiefen Auf- oder Absteigung ist der Auf- oder Absteigungsunterschied (Differentia adscensionalis vel descensionalis.) Weil nun in der parallelen Weltkugel alle Puncte des Aequators mit dem Horizont zusammentreffen: so können bey ihr diese Bestimmungen nicht statt finden.

## §. 81.

## Azimut, Almucantarat, Morgen- und Abendweite.

Ein Bogen des Horizonts vom Südpuncte an bis dahin genommen, wo der Quadrante des Scheitelkreises eines Sterns mit dem Horizont zusammentrift, heißt des Sterns Azimut, und dieser Scheitelkreis ein Azimutalkreis. Folglich ist das Azimut östlich oder westlich. Ein Kreis, der mit dem Horizont parallel

rallel ist und durch einen Stern gehet, heißt Almucantarat. Folglich befinden sich alle Sterne, die in einem gewissen Augenblicke gleiche Höhen haben, in einerley Almucantarat §. 38. Endlich ist die Morgenweite (Amplitudo ortiua) ein Bogen des Horizonts zwischen dem Orte, wo ein Stern aufgehet und dem wahren Ostpuncte; die Abendweite aber (Amplitudo occidua) ist ein Bogen des Horizonts zwischen dem Puncte, wo der Stern untergehet und dem wahren Westpuncte.

§. 82.

## Uebergang zu dem folgenden Abschnitte.

Wir sind also mit Hülfe der im ersten Abschnitte aus der Geometrie beygebrachten Lehren im Stande gewesen, die Weltkugel dergestalt abzutheilen, daß wir den jedesmaligen scheinbaren Ort eines jeden an ihrer Fläche sichtbaren Himmelskörpers angeben können. Einige andere Materien, die sonst zur sphärischen Astronomie gerechnet werden, lassen sich hier füglicher im folgenden an ihren gehörigen Stellen beybringen. Nunmehr aber soll kürzlich das vornehmste erzählt werden, was wir von der Anzahl, Natur, wahren Oertern und Bewegung der Himmelskörper unter einander wissen können, und solches sowohl aus allgemeinen oder besondern sichern Erfahrungen und Beobachtungen, als auch aus wahrscheinlichen Muthmaßungen herleiten.

# Dritter Abschnitt.

## Von den Weltkörpern und dem Weltgebäude.

### §. 83.

### Die Welt, das Weltgebäude.

Die Welt, in weitläufiger Bedeutung genommen, ist der Inbegrif aller Geschöpfe. In engerer Bedeutung versteht man darunter den Inbegrif aller leblosen Geschöpfe, welcher die Wohnung aller lebendigen Geschöpfe ist, und nennt diese das Weltgebäude. So wie nun jeder einzelne Weltkörper aus Theilen bestehet, die durch ihre gemeinschaftliche Wirkungen mit einander verbunden sind und ein Ganzes ausmachen, das seine bestimmte Größe hat: eben so ist das ganze Weltgebäude nichts anders, als ein unbegreiflich großer Körper, dessen Theile auch mit einander in ähnlicher Verbindung stehen. Mithin kann das ganze Weltgebäude von jedem andern Körper nur in Ansehung der Größe unterschieden seyn und hat daher ebenfalls seine Gränzen; oder die Welt hat, wie man sagt, ihr Ende. Dieses große Weltgebäude hat also auch seine Figur, welche höchst wahrscheinlich rund ist, weil die größere Weltkörper, Sonne, Erde, Mond und viele uns bekannte Sterne auch rund sind. Allein wie groß eigentlich das Weltgebäude sey, dieses ist für den Augen und dem Verstande des Menschen gänzlich verborgen.

§. 84.

## §. 84.
## Theile des Weltgebäudes, Himmel und Erde.

Die Theile des Weltgebäudes sind Himmel und Erde 1. Mos. 1, 1. Wir richten auf die Erde vorzüglich unsere Betrachtung, weil wir auch von ihr das meiste wissen können, ob sie gleich nur im Weltgebäude, so wie wir es erblicken, für einen Punct zu halten ist §. 47. 56. Alles übrige, was zu dem Weltgebäude außer der Erde gehört, nennen wir den Himmel.

## §. 85.
## Die Himmelsluft und ihre Beschaffenheit.

Ohnmöglich kan dieser große Raum, in welchem wir die Himmelskörper erblicken und die Erdkugel frey schwebet, ganz leer seyn; sondern man hält mit Recht dafür, daß er mit einer flüssigen und subtilen Materie durchgehends angefüllt sey, welche man die Himmelsluft oder den Aether nennt. Daß diese Materie so beschaffen seyn müsse, erhellt aus dem ungehinderten Lauf der Himmelskörper um und neben einander, in so fern er nicht aus ganz andern Ursachen gestört wird. Man weiß von vielen dieser Körper die Dauer ihres Laufs um andere sehr genau und hat bis izt darinnen noch keine merkliche Aenderung gefunden, welche etwa von dem Widerstande des Aethers herrühren könnte.

## §. 86.
## Von ihrer Farbe.

Des Nachts, wenn auch noch so viele Sterne gesehen werden, hat der übrige Himmel durchgehends

eine

eine schwarze Farbe; des Tages aber, wenn man sagt, daß die Luft völlig heiter sey, ist sie Lichteblau. Wird zuweilen im Sommer diese lichteblaue Farbe sehr dunkel: so ist dieses eine gewisse Anzeige von einer großen Menge aufsteigender Dünste, worauf nicht lange unfreundliches Wetter erfolgt. Es rühret daher die blaue Farbe des Himmels vom Brechen und Zurückwerfen der Sonnenstrahlen durch die Dünste und von ihnen her, so lange sie noch wenig verdichtet sind; wiewohl hierinnen noch nicht alles ausgemacht ist. *) Die schwarze Farbe entstehet, so wie überhaupt, also auch hier vom Mangel des Sonnenlichts, gegen welchem das Licht des Mondes und aller sichtbaren Sterne zusammengenommen viel zu schwach ist, um die Luft um die Erde so zu erleuchten, daß sie so, wie bey der Sichtbarkeit der Sonne, eine blaue Farbe annähme. Man hat berechnet, daß die Erde 500000mal stärker von der Sonne, als vom Mond erleuchtet werde, und eben so vielmal stärker vom Mond, als vom größten Sterne, oder daß eben so viel der größten Sterne erfordert werden, um des Nachts der Erde so viel Licht zu geben, als sie vom Vollmond erhält **). Es folgt hieraus, daß 250000 Millionen der größten Firsterne erfordert würden, um die Nacht zum Tage zu machen. Will man also bey Tage die Sterne sehen: so muß man an einem völlig dunkeln Orte seyn und solche Vorrichtungen mit den Fernröhren treffen, daß davon alles Sonnenlicht auf das sorgfältigste entfernt werde.

## §. 87.

## Das Firmament.

Der Anblick von beyderley einfacher Farbe der reinen Himmelsluft, sowohl der blauen des Tages, als

*) Priestleys Geschichte der Optik S. 327 u. f.

**) Lamberts Photometria §. 1152.

als auch der schwarzen des Nachts, und zugleich die Vorstellung von der gleichen Entfernung aller Himmelskörper von uns §. 42, kan sehr leicht zu dem Urtheil Gelegenheit geben, als ob der Himmel, der uns umgiebt, ein fester durchsichtiger Körper sey, an welchem die meisten Sterne ebenfals befestiget wären; weßwegen man ihn auch das Firmament nennt. Daher hielten die Alten dafür, als ob der Himmel aus lauter crystallnen Kugeln bestünde, deren eine die andere genau einschließe und an deren äußersten die meisten Sterne wirklich befestiget wären. Allein diese crystallne Kugeln sind von so vielen Kometen längst zerbrochen worden; womit man so viel sagen will: Weil die Kometen den Himmel in allen Gegenden durchkreuzen: so kan der ganze Raum, welcher die Himmelskörper in sich begreift, keineswegs mit einer festen, sondern er muß mit einer sehr subtilen flüßigen Materie angefüllt seyn.

## §. 88.

## Eintheilung der Sterne.

Wir haben nunmehr die Himmelskörper selbst näher zu betrachten. Diese sind Sonne, Mond und Sterne. Von den Sternen wissen wir schon, daß die meisten ihre Lage unter einander gar nicht merklich ändern §. 43. Hingegen giebt es einige, die zwar alle Tage uns auf- und untergehen und also ihre Tagekreise beschreiben, zugleich aber in der Gegend der Ecliptik theils langsam, theils schneller fortzurücken, auch wohl gar stille zu stehen, und bald vor- bald rückwärts zu gehen scheinen. Ein Paar darunter entfernen sich niemals allzuweit von der Sonne; die übrigen aber irren gleichsam in der angezeigten Gegend um den ganzen Himmel herum.

15, 5 vollkommen bestätiget wird. Außer dem giebt es am Himmel lichte Flecke, welche theils wie dünne Nebel aussehen und neblichte Sterne (Stellae nebulosae, νεφελοειδεῖς) heißen, theils die Gestalt von kleinen Wölkchen haben. Betrachtet man diese Flecke durch Fernröhre: so siehet man, daß einige darunter nichts anders, als eine große Menge kleiner Sterne sind, in andern aber sich keine einzele Sterne unterscheiden lassen.

## §. 93.

## Gestirne, Sternbilder.

Die älteste Bewohner des Erdbodens mußten, wie noch heut zu Tage unsere Landleute, ohne irgend einen vorhergehenden Unterricht, bey mäßiger Aufmerksamkeit auf den Himmel sowohl am Laufe der Sonne und des Mondens eine Ordnung entdecken, als auch an den meisten Sternen wahrnehmen, daß sie zwar unter einander ihre Lage nicht änderten, hingegen, wenn Sonne und Mond auf- oder untergingen, nicht immer ebendieselbe Sterne in dem vorigen Ort des Himmels zu sehen waren. Es blieb ihnen also kein anderes Hülfsmittel übrig, diese Sterne zu unterscheiden, als die Abtheilung des ganzen Sternenheeres in einzele besondere Haufen, deren jeder ein Gestirne (Sidus, ἄστρον) heißt. Mit dem Anblick eines jeden solchen Haufens verbanden sie zugleich die Vorstellung von verschiedenen ihnen bekannten Bildern und theilten solchergestalt den gestirnten Himmel in Sternbilder (Asterismos) ein. Es sind aber die Nahmen und Gestalten der Sternbilder theils von den Geschäften der Landleute, den Naturbegebenheiten und von Figuren, unter welchen man sich die Lage mancher Sterne leicht merken konnte, theils von Thieren und andern unbelebten Dingen, theils endlich aus der alten

Götter= und Heldengeschichte entlehnt worden. Man behält noch immer diese Namen und Figuren mit Recht bey, ohne sie für etwas mehr, als für bloße Hülfsmittel für das Gedächtnis, zu halten, und um nicht in der Astronomie völlig unnütze Neuerungen zu machen, sondern vielmehr alle alte und neue astronomische Bücher nebst den alten classischen Schriftstellern ohne Anstoß lesen zu können. Denn so fromm es auch mit Anwendung der Biblischen Nahmen, jedoch mit Beybehaltung der alten Bilder, **Wilh. Schickard**, **Jac. Bartsch**, **Phil. von Zesen** und **Ge. Philipp Harsdörfer**, und schon längst **Beda** für den Thierkreis, **Jul. Schiller** aber, noch dazu auf **Johann Bayers** Anrathen, der sich doch so sehr um die Astronomie durch seine Uranometrie verdient gemacht hat, bey gänzlicher Aenderung der Figuren mit Anwendung der Biblischen und Kirchengeschichte gemeint haben; und so ehrerbietig auch **Erhard Weigel** gegen die Regenten gewesen, daß er ihre Wappen an den Himmel versetzen wollen: so haben dennoch alle diese Einfälle keinen Beyfall gefunden.

Das meiste von den alten Nahmen und Bedeutungen der Sternbilder hat Phil. Caesius a Zesen im Caelo astronomico-poëtico Amst. 1662, 8. gesammlet, aus welchem Werke Hr. de la Lande das wichtigste in seine große Astronomie eingerückt hat.

## §. 94.

## Alte und neue Sternbilder.

Die Nahmen aller Sternbilder, sowohl derjenigen, welche von den Griechen auf uns gekommen sind, als auch, welche die Neueren formirt haben, sind im Deutschen folgende:

I. **Acht und vierzig** alte Sternbilder, und zwar

(1) Ein und zwanzig nördliche. 1) Der kleine Bär, 2) der große Bär, 3) der Drache, 4) Cepheus, 5) der Bärenhüter, 6) die nördliche Krone, 7) Herkules, 8) die Leyer, 9) der Schwan, 10) Cassiopeia, 11) Perseus, 12) der Fuhrmann, 13) der Schlangenträger, 14) die Schlange, 15) der Pfeil, 16) der Adler, 17) der Delphin, 18) das kleine Pferd, 19) Pegasus, 20) Andromeda, 21) das nördliche Dreyeck.

(2) Zwölf des Thierkreises, deren Nahmen schon §. 74 vorgekommen.

(3) Funfzehn südliche. 1) Der Wallfisch, 2) Orion, 3) der Fluß Eridanus, 4) der Haase, 5) der grosse Hund, 6) der kleine Hund, 7) das Schiff Argo, 8) die Wasserschlange, 9) der Becher, 10) der Rabe, 11) der Centaur, 12) der Wolf, 13) der Altar, 14) die südliche Krone, 15) der südliche Fisch.

II. Sechs und vierzig neue Sternbilder, welche theils aus den übrigen Sternen, so außerhalb den Figuren der 48 alten Sternbilder sich befinden, und von den Alten ἀμόρφωτοι, informes, unförmliche genannt werden; theils aus den Sternen um den Südpol, welche die Griechen nicht sehen konnten, nach und nach formirt worden. Nehmlich

(1) Zwey ältere nördliche. 1) Antinous, welchem Hevel Pfeil und Bogen gegeben, 2) das Haar der Berenice. *)

(2) Zwölf

*) Diese zwey Sternbilder hat nicht Tycho eingeführt. Denn es heißen schon beym Ptolemäus in dem ältesten Sternverzeichnisse im Griechischen Almagest Basel 1538 Fol. S. 182 ausdrücklich die unförmliche Sterne beym Adler: οἱ περὶ τὸν ἀετὸν, ἐφ' ὧν ὁ ἀντίνοος, und unter den unförmlichen Sternen beym Löwen kommt S. 187 ὁ πλόκαμος vor.

(2) Zwölf um den Südpol *). 1) der Pfau, 2) die amerikanische Gans, 3) der Kranich, 4) der Phönix, 5) der Goldfisch, 6) der fliegende Fisch, 7) die Wasserschlange, 8) das Chamäleon, 9) die Biene, 10) der indianische Vogel, 11) das südliche Dreyeck, 12) der Indianer.

(3) Edmund Halley hat unter den südlichen die Eiche Karls II', und vermuthlich er auch unter den nördlichen das Herze Karls II formirt.

(4) Vom Augustin Royer sind 5 neue nördliche und 4 südliche Sternbilder angegeben worden. Jene sind 1) die Giraspe, 2) der Fluß Jordan, 3) der Fluß Tigris, 4) der Scepter, und 5) die Lilie. Diese aber 1) das Kreuze, 2) die Taube, 3) die große Wolke, 4) die kleine Wolke. Von diesen Sternbildern sind sieben beybehalten worden, nehmlich 1) die Giraspe oder nach Heveln das Cameelpard, 2) der Scepter oder nach Heveln die Eydexe, 3) die Lilie, an deren Stelle über dem Widder eine Fliege stehet, und die vier südlichen.

(5) Die Chursächsische Schwerdter hat Gottfried Kirch 1684 unter die nördliche Sternbilder gesetzt.

(6) Zehn Sternbilder von Joh. Heveln, außer den zwey abgeänderten unter den Royerischen. 1) das Sobieskische Schild, 2) das Einhorn, 3) der Sextant, 4) die Jagdhunde, 5) der Berg Mänalus, 6) der kleine Löwe, 7) der Luchs, 8) der Fuchs mit der Gans, 9) das kleine Dreyeck, 10) der Cerberus und Zweig mit Aepfeln. Das 4, 6 und 7te ist an die Stelle des Flusses Jordan, das 8te aber an die Stelle des Flusses Tigris unter den Royerischen gekommen.



*) Deren Erfinder Joh. Bayer in Explicatione Characterum Vranometriae 1624. 8. p. 104. nennt.

(7) **Vierzehn** südliche Sternbilder vom Nicol. Lud. de la Caille seit 1752. 1) die Bildhauerwerkstatt, 2) der chymische Ofen, 3) die Penduluhr, 4) das Rhomboidalnetze, 5) der Grabstichel, 6) die Staffeley, 7) der Seekompaß, 8) die Luftpumpe, 9) der Octant, 10) der Zirkel, 11) das Winkelmaaß, 12) das Fernrohr, 13) das Vergrößerungsglas, 14) der Tafelberg. Zugleich schafte er die Sterne ab, aus welchen Halley die Eiche Karls II formirt hatte, weil sie zum Schiff Argo gehörten, wofür er ihr ehrenthalben einen andern von Sternen leeren Plaz anwieß, und aus dem südlichen Dreyeck machte er die Wasserwaage.

(8) Endlich hat Hr. le Monnier noch **ein** Sternbild, nehmlich das Reunthier unter die nördlichen gesetzt.

## §. 95.

## Hülfsmittel zur Kenntnis der Gestirne.

Die Kenntnis sowohl der Gestirne überhaupt, als auch des Ortes, den ein jeder merklicher Stern am Himmel hat, wird durch Sternverzeichnisse (Catalogos Fixarum) und durch Abbildungen des gestirnten Himmels nach seinen Sternbildern erlangt und auf die Nachwelt gebracht. Die Möglichkeit genauer Sternverzeichnisse wird sich im folgenden ergeben; was aber die Abbildungen des gestirnten Himmels betrift: so gehören dahin

1) die Himmelskugel, deren Ursprung schon überhaupt §. 41. 48 gelehrt worden und von deren Einrichtung und Gebrauch im vierten Abschnitte umständlicher wird gehandelt werden.

2) Die Sternkegel, von welchen §. 49 Nachricht ertheilt worden.

3) Die Sternkarten. So wie man größere und kleinere Stücke der Erdfläche auf Ebenen so abbildet, wie

wie sie uns in einer bestimmten Entfernung außerhalb der Erdkugel ins Auge fallen würden, welche man Landkarten nennt: eben so läßt sich dieses mit der holen und erhabnen Himmelsfläche bewerkstelligen. Es ist begreiflich, daß diejenige Sternkarten, welche den holen Sternhimmel vorstellen, den andern vorzuziehen sind, welche ihn von der erhabenen Seite abbilden. Hieher gehören vornehmlich

a) Joh. Bayers Vranometria, die zu Augspurg 1603 Fol. auf 51 Blättern zuerst herausgekommen, von welchen 48 die alten Sternbilder, das 49ste die 12 Sternbilder um den Südpol und beyde letzte die gestirnte nördliche und südliche Halbkugeln ohne die Figuren vorstellen. Einiger wahrer gerügter Fehler ohnbeschadet, haben die Figuren in diesem Werke unter allen den besten Ausdruck. Es ist nachher mit der ursprünglichen Lateinischen und ins Deutsche übersetzten Erklärung einigemal wieder aufgelegt worden. Die neueste Auflage, welche Bevis in England auf 50 Blättern 1748 angekündigt hatte, ist nicht zu Stande gekommen. Die Sternbilder in Aegid. Strauchs Astrognosia, welche zu Wittenb. 1659, 12. das erstemal herausgekommen, sind sehr gute Copien der Bayerischen.

b) Joh. Hevels Firmamentum Sobieskianum s. Vranographia Danzig 1690 Fol. mit 57 Kupf. taf. ist von großer Wichtigkeit, obgleich die Sternbilder darinnen so vorgestellt worden, wie sie auf der erhabnen Himmelsfläche erscheinen würden.

c) Joh. Gabriel Doppelmayrs Atlas nouus coelestis Nürnb. 1740, bestehet aus 30 sehr nüzlichen Karten, worunter die 16-25ste hieher gehören. Er ist am leichtesten zu haben und verdienet eine geschickte Fortsetzung.

d) Das vorzüglichste und kostbarste Werk ist Johann Flamsteeds Atlas coelestis, welcher zuerst zu London

 don

von 1729 herausgekommen. Die neue Auflage von 1753 im größten Format bestehet aus 9 Seiten Text in Englischer Sprache und 27 oder 28 Kupfertafeln, weil die 14te aus 2 Bogen zusammengesetzt ist. Ein bequemer Nachdruck ist von J. Fortin das zweytemal zu Paris 1776, 4 mit 30 Karten besorgt worden.

e) Des Robert Vaugondy zwey große Planiglobia Paris 1764 hat Hr. Prof. Funk nachstechen lassen und zu Leipzig 1777 mit seinen größten Sternkegeln herausgegeben. Sie haben im Durchmesser 7/8 Leipziger Ellen und sind ihrer Vollständigkeit wegen unentbehrlich.

f) Des Peter le Clerc noch größere Himmelskarte 1772 hat Hr. D. Kordenbusch zu Nürnberg 1778 aufs neue herausgegeben.

g) Die kleine 12 Sternkarten für alle Monathe in Hr. Prof. Bodens Anleitung sind der Zeichnungsart wegen zu empfehlen. Auch ist die seltnere Art von Holzschnitten in Christ. Semlers Coelo stellato, Halle 1733, gr. 8. für Anfänger sehr nützlich, welche durch Anwendung der schwarzen Kunst weit schöner ausfallen müßte.

## §. 96.

## Einige Merkwürdigkeiten einzeler Gestirne und zwar I. des Thierkreises.

I. **Der Widder**, *Aries*, le Bélier, ὁ Κριός. Der hellste Stern forn am Kopfe ist der 2ten Größe und stand im Jahre 388 vor Christi Geburt im Frühlingspuncte §. 71. *)

II. **Der Stier**, *Taurus*, le Taureau, ὁ Ταῦρος. Jedermann kennt das Siebengestirn, Pleiades, oder die

*) S. Bailly Geschichte der alten Sternkunde II B. S. 254.

die Gluckhenne mit ihren Jungen auf dessen Rücken. Der hellste Stern darunter der 3ten Größe heißt Alcyone. Andere 7 merkliche Sterne formiren ein liegendes > und heißen Hyades, Suculae, die Sau mit den Ferkeln, darunter ein Stern der 1sten Größe das südliche Auge, Oculus Tauri, Palilicium, Aldebaran heißt. Der Stern der 2ten Größe am nördlichen Horne ist zugleich am rechten Fuße des Fuhrmanns und wird in den Sternverzeichnissen zweymal gezählet. Zwischen beyden Hörnern gehet die Ecliptik durch.

III. Die Zwillinge, *Gemini*, les Gémaux, οἱ Δίδυμοι. Die 3 hellste Sterne der 2ten Größe sind Castor, Pollux und im linken Fuße des Pollux. Ein Stern der 4ten Größe vor beyden Füßen heißt Propus.

IV. Der Krebs, *Cancer*, l'Ecrevisse, ὁ Καρκῖνος. Der neblichte Stern auf der Brust heißt die Krippe, Praesepe und bestehet aus vielen kleinen Sternen nahe bey einander. Die nächsten zwey Sterne der 4ten Größe heißen Aselli.

V. Der Löwe, *Leo*, le Lion, ὁ Λέων. Das Löwenherze, Regulus, ist ein Stern der 1sten und am Schwanze ist ein Stern der 1sten oder 2ten Größe Denebola.

VI. Die Jungfrau, *Virgo*, la Vierge, ἡ Παρθένος. Die Kornähre, Spica, Azimech ist ein Stern der 1sten Größe. Im nördlichen Flügel heißt der Stern der 3ten Größe Vindemiatrix.

VII. Die Waage, *Libra*, la Balance, αἱ Χηλαί. Sie hat 2 Sterne der 2ten Größe, welche Lances heissen, deren einen man gemeiniglich in die Stelle der Axe setzt.

VIII. Der Scorpion, *Scorpius*, le Scorpion, ὁ Σκορπίος. Das Herze Antares ist ein sehr heller Stern der 1sten Größe. Im Kopfe ist einer der 2ten. Ehedem erstreckte sich dieses Sternbild so weit, daß bey-

beyde helle Sterne in der Waage die Chelae des Scorpions hießen.

IX. Der Schütze, *Sagittarius*, le Sagittaire, ὁ Τοξότης. An seinem Bogen sind etliche Sterne der 3ten Größe.

X. Der Steinbock, *Capricornus*, le Capricorne, ὁ Ἀιγόκερως. An beyden Hörnern stehen 2 Sterne der 3ten Größe über einander und am Schwanze auch 2 solche Sterne neben einander.

XI. Der Wassermann, *Aquarius*, le Verseau, ὁ Ὑδροχόος. Der Stern der 1sten Größe am Ende des Wassergusses, Fomahant, wird auch zum südlichen Fische gerechnet und in den Sternverzeichnissen zweymal gezählt.

XII. Die Fische, *Pisces*, les Poissons, οἱ Ἰχθῦς. Sie sind mit einem Bande verbunden, welches in das nördliche und südliche, Linum boreale et australe, abgetheilt wird und nehmen einen großen Raum am Himmel ein, wo sich wenig helle Sterne zeigen. Der hellste Stern der 3ten Größe ist im Knoten des Bandes, nahe am Wallfische. Ohnweit des Schwanzes des einen dieser Fische, welcher gegen Süden liegt, ist itzt der Frühlingspunct.

## §. 97.

## II. Merkwürdigkeiten der alten 21 oder 23 nördlichen Sternbilder.

I. Der kleine Bär, *Ursa minor*, la petite Ourse, ἡ Ἄρκτος μικρά. Der äußerste Stern der 3ten Größe im Schwanze ist der Polarstern, Cynosura, als der nächste merkliche Stern beym Nordpol §. 54. Die beyden äußersten Sterne im Vordertheile heißen die Wächter. Die Landleute nennen dieses Sternbild den kleinen Wagen, indem 4 Sterne in einem Viereck gleich-

gleichsam einen Wagen und 3 andere daran die Deichsel vorstellen.

II. Der große Bär, *Vrsa maior*, la grande Ourse, ἡ Ἄρκτος μεγάλη. Dieser ist unter den nördlichen Sternbildern das merklichste und heißt bey den Landleuten der große Wagen, indem 7 helle Sterne der 2ten Größe eben so eine Figur ausmachen, wie der kleine Wagen ist. Die christliche Arabische Astronomen nennen das Viereck die Baare Lazari, welche Maria, Martha und ihre Magd Ellamath begleiten. Nahe bey dem mittelsten Stern des Schwanzes oder der Deichsel siehet ein gutes Auge einen Stern der 5ten oder 6ten Größe, Alcor oder den kleinen Reuter.

III. Der Drache, *Draco*, le Dragon, ὁ Δράκων. Seine Sterne umgeben den Nordpol der Ecliptik, worunter 3 der 2ten Größe und 6 der 3ten Größe sind.

IV. Cepheus, *Cepheus*, Céphée, Κηφεύς. Der Mohrenkönig. Es hat dieses Sternbild 3 Sterne der 3ten Größe, deren einer dem Polarstern nahe liegt.

V. Der Bärenhüter, *Bootes*, le Bouvier, ὁ Βοώτης. Der sehr schöne Stern der 1sten Größe im Saume seines Rockes heißt Arcturus, Azimech.

VI. Die nördliche Krone, *Corona borealis*, la Couronne boréale, ὁ Στέφανος Βόρειος. Ihre Sterne haben eine runde Lage, worunter der hellste der 2ten Größe Gnosia, der Edelstein heißt.

VII. Herkules, *Hercules*, Hercule, ὁ ἐν Γόνασι. Daher auch dieses Sternbild, welches den Herkules vorstellen soll, wie er auf dem einen Knie liegt, Engonasis, Ingeniculus genennt wird. Es nimmt einen sehr großen Raum unter dem Drachen ein und hat 3 Sterne der 3ten Größe, nebst vielen andern. Der helle Stern im Kopfe heißt Ras Algethi.

VIII. Die Leyer, *Lyra*, la Lyre, ἡ Λύρα. Eigentlich wird hier unter dem Kopfe des Drachen ein

ein Geyer abgebildet, an dessen Halse eine Layer hängt; daher auch dieses Sternbild Vultur cadens heißt. Sein schöner Stern der 1sten Größe heißt Fidicula, Wega.

IX. Der Schwan, *Cygnus*, le Cygne, ὁ Ὄρνις. In der Milchstraße unter dem Cepheus. Seine hellste Sterne formiren ein Kreuze; darunter einer der 2ten Größe im Schwanze ist, und Deneb heißt.

X. Cassiopeia, *Cassiopeia*, Cassiopée, Κασσιέπεια. Also Cassiepeia. Die 5 merklichste Sterne formiren beynahe ein W.

XI, Perseus, *Perseus*, Persée, Περσεύς. Der eine Stern der 2ten Größe im Medusenkopfe heißt Algol, der andre von gleicher Größe an der rechten Seite Algenib.

XII. Der Fuhrmann, *Auriga*, le Cocher, ὁ Ἡνίοχος. Er trägt eine Ziege, deren schöner Stern der ersten Größe Capella heißt. Der 2ten Größe sind die Sterne an der rechten Schulter und am rechten Fuße. Ohnweit der Capella sind zwey Sterne der 4ten Größe, beyde Hoedi, junge Ziegen, Böcklein oder Lämmer.

XIII. Der Schlangenträger, *Serpentarius*, le Serpentaire, ὁ Ὀφιοῦχος. Es ist dieses ein großes Sternbild unter dem Herkules. Im Kopfe ist ein Stern der 2ten Größe Ras Alhagur; sonst mehrere der 3ten.

XIV. Die Schlange, *Serpens*, le Serpent, ὁ Ὄφις Ὀφιούχου. Diese hält der Schlangenträger und hat auch einen Stern der 2ten Größe am Halse, und mehrere der 3ten Größe.

XV. Der Pfeil, *Sagitta*, la Flèche, ὁ Ὀϊστός. Ist in der Milchstraße unter dem Schwan und hat 4 Sterne der 4ten Größe, nebst einigen kleineren.

XVI. Der Adler, *Aquila*, l'Aigle, ὁ Ἀετός. Er heißt auch Vultur volans. Am Halse ist ein heller Stern

Stern der 1sten oder 2ten Größe. Dieses Sternbild ist unter dem Schwan und Pfeil.

XVII. Der Delphin, *Delphinus*, le Dauphin, ὁ Δελφίς. Er hat 4 Sterne der 4ten Größe, die ein schiefes Viereck unter dem Schwan neben dem Adler formiren.

XVIII. Das kleine Pferd, *Equuleus*, le petit Cheval, Προτομὴ τοῦ Ἵππου. Denn es stellt nur den Hals und Kopf eines Pferdes vor. Es hat 4 Sterne der 4ten Größe.

XIX. Pegasus, *Pegasus*, Pégase, ὁ Ἵππος. An 4 Sternen der 2ten Größe, die ein noch größeres Viereck, als die Sterne im großen Bären formiren, ist er leicht zu erkennen. Der eine am südlichen Flügel heißt Markab, der andere am Schenkel Seat Alpheras.

XX. Andromeda, *Andromeda*, Andromède, Ἀνδρομέδα. Drey Sterne der 2ten Größe sind an ihr die merklichsten, und liegen beynahe in einer geraden Linie. Einer davon am Haupte gehört zwar zugleich zum Viereck des Pegasus, wird aber in den Sternverzeichnissen diesesmal nicht darunter gezählt. Der am Gürtel heißt Mirach, am Fuße Alamak. Die ganze Familie Cepheus, Cassiopeia, Andromeda und Perseus nebst dem Pegasus nimmt einen besonderen Platz am Sternhimmel ein.

XXI. Das nördliche Dreyeck, *Triangulum*, le Triangle Boréal, τό Τρίγωνον. Eine solche Figur machen 3 Sterne der 4ten Größe unter der Andromeda.

Hierzu gehören, wie schon §. 94 angemerkt worden,

I. Antinous, *Antinous*, Antinous, Ἀντίνοος. Unter dem Adler, in welchem 4 Sterne der 3ten und 4ten Größe ein schiefes Viereck formiren.

II. Das Haar der Berenice, *Coma Berenices*, la Chevelure de Bérénice, ὁ Πλόκαμος (Βερενίκης).

Ein

Ein merklicher Haufe von 10 Sternen der 4ten oder 5ten Größe, nebst mehreren kleineren, beym Bärenhüter.

## §. 98.

## III. Merkwürdigkeiten der 11 neueren nördlichen Sternbilder.

I. Das Cameelpard, *Camelopardalus*, le Caméléopard, eine große Thierfigur zwischen dem Nordpole und Fuhrmann.

II. Die Jagdhunde, *Canes venatici*, les Chiens de Chasse, Asterion und Chara. Man bildet sie so ab, daß sie der Bärenhüter an Zäumen hält.

Der Stern der 2ten Größe am Halsbande der Chara ist das Herze Karls II, le Coeur de Charles II, welches Sternbild man auf den Funkischen neuesten Sternkegeln und Planiglobiis, auch auf des le Clerc Himmelskarte, aber in Flamsteeds Atlante nicht findet. Es ist auch in der Funkischen Anweisung ausgelassen worden.

III. Der Berg Mänalus, *Mons Maenalus*, le Mont Ménale. Unter den Füssen des Bärenhüters.

Die 8 Sterne, aus welchen Kirch die Chursächsische Schwerdter, Enses Saxonicos, zwischen dem Bärenhüter, der Schlange, der Jungfrau und der Waage, formirt hatte, kommen auf keinen bekannten Sternkarten vor, und gehören zum Berg Mänalus.

IV. Der kleine Löwe, *Leo minor*, le petit Lion. Zwischen dem Löwen im Thierkreise und grossen Bäre.

V. Der Luchs, *Lynx*, le Lynx. Ueber den Zwillingen zwischen dem Fuhrmann und großen Bäre.

VI. Der Fuchs mit der Gans, *Vulpecula cum Ansere*, le Renard avec l'Oye. In der Milchstraße zwischen dem Schwan und Pfeil.

VII. Die

VII. Die Eydexe, *Lacerta*, le Lézard. Zwischen dem Schwan und der Andromeda.

VIII. Das kleine Dreyeck, *Triangulum minus*, le petit Triangle. Zwischen dem großen und dem Widder.

IX. Der Cerberus und Zweig mit Aepfeln, *Cerberus et Frons*, le Cerbère et Rameau. Beyde werden so abgebildet, daß sie Herkules mit der einen Faust zwischen der Leyer und dem Schlangenträger hält.

X. Die Fliege, *Musca*, la Mouche. Ueber dem Widder.

XI. Das Rennthier, *Equicervus*, le Renne, zwischen dem Cepheus und der Cassiopeia.

## §. 99.

## IV. Merkwürdigkeiten der alten 15 südlichen Sternbilder.

I. Der Wallfisch, *Cetus*, la Baleine, τὸ Κῆτος. Eigentlich ein Seeungeheuer, von vielen Sternen der 3ten Größe. Am Rachen ist Menkar, ein Stern der 2ten Größe.

II. Orion, *Orion*, Orion, Ὠρίων. Das Riesengestirn. Jedermann kennt den Jakobsstab, die drey Könige, 3 nahe Sterne der 2ten Größe im Gürtel. Der schöne Stern der 1sten Größe im rechten Fuße heißt Rigel, der andere auch der 1sten Größe in der linken Schulter Bellatrix.

III. Der Fluß Eridanus, *Eridanus*, l'Eridan, ὁ Ποταμός. Sein Stern der 1sten Größe am Ende heißt Acharnar.

IV. Der Haase, *Lepus*, le Lièvre, ὁ Λαγωός. Unter dem Orion.

V. Der große Hund, *Canis maior*, le grand Chien, ὁ Κύων. In diesem Sternbilde ist der Hunds-

 stern,

stern, *Sirius*, Canicula, welcher unter allen Fixsternen den stärksten Glanz hat. *)

VI. Der kleine Hund, *Canis minor*, le petit Chien, ὁ Προκύων. Der Stern der 1sten Größe auf der Brust heißt Procyon.

VII. Das Schiff Argo, *Navis*, le Navire, Ἀργώ. Mit der Figur dieses Sternbildes hat de la Caille eine große Aenderung vorgenommen und es in 3 Theile getheilt. Da denn der helle Stern der 1sten Größe unter dem ersten Ruder noch Canopus heißt. Am vierten Ruder ist noch einer der 1sten Größe, ausser einer Menge anderer.

Hieher gehört die Eiche Karls II, *Robur Carolinum*, le Chêne de Charles II. Das astronomische Schicksal dieses Sternbildes ist §. 94 angezeigt worden. Ein grammatisches hat es dadurch erlitten, daß es in einem neueren Lehrbuche die Stärke Caroli genennt worden.

VIII. Die Wasserschlange, *Hydra*, l'Hydre (femelle), ὁ Ὕδρος. Das Herze, ein Stern der 2ten Größe, heißt Alphard.

IX. Der Becher, *Crater*, la Coupe, ὁ Κρατήρ. Stehet auf der Wasserschlange.

X. Der Rabe, *Coruus*, le Corbeau, ὁ Κόραξ. Er stehet auch auf der Wasserschlange.

XI. Der Centaur, *Centaurus*, le Centaure, ὁ Κένταυρος. Er hat 2 Sterne der 1sten Größe und viele andere.

XII. Der Wolf, *Lupus*, le Loup, τὸ Θηρίον. Ist mit dem Centaur verbunden.

XIII. Der Altar, *Ara*, l'Autel, τὸ Θυμιατήριον. Unter dem Schwanze des Scorpions.

XIV. Die

*) Man lese hierüber Plüche Historie des Himmels nach der Straubischen Uebersetzung Leipz. und Breslau 1764. 8. I. Theil. S. 62 u. f.

XIV. Die südliche Krone, *Corona meridionalis*, la Couronne Australe, ὁ Στέφανος Νότιος. Beym Schützen.

XV. Der südliche Fisch, *Piscis Notius*, le Poisson austral, ὁ Ἰχθὺς Νότιος. Der Stern der 1sten Größe im Maule Fomahant wird auch zum Wassermann gerechnet.

## §. 100.

## V. Von den neueren 19 südlichen Sternbildern.

I. Der Pfau, *Pauo*, le Paon.

II. Die Amerikanische Gans, *Toucan*, le Toucan.

III. Der Kranich, *Grus*, la Grue.

IV. Der Phönix, *Phoenix*, le Phénix.

V. Der Goldfisch, *Dorado*, le Dorade.

VI. Der fliegende Fisch, *Piscis volans*, le Poisson volant.

VII. Die Wasserschlange, *Hydrus*, l'Hydre mâle, um sie von dem alten Sternbilde gleiches Nahmens zu unterscheiden.

VIII. Das Chamäleon, *Chamaeleon*, le Chaméléon.

IX. Die Biene, *Apis*, l'Abeille.

X. Der Indianische Vogel, *Apus seu Auis Indica*, l'Oiseau de Paradis.

XI. Das südliche Dreyeck, *Triangulum australe*, le Triangle austral.

XII. Der Indianer, *Indus*, l'Indien. Diese 12 Sternbilder sind um den Südpol.

XIII. Das Kreuze, *Crux*, la Croix. Bey den Hinterfüssen des Centaurs.

XIV. Die Taube, *Columba*, la Colombe. Unter dem Haasen.

XV. Die große Wolke, *Nubecula maior*, le grand Nuage. Beym Südpole.

XVI. Die kleine Wolke, *Nubecula minor*, le petit Nuage. Auch daselbst.

XVII. Das Sobieskische Schild, *Scutum Sobieskianum*, l'Ecu de Sobieski. Ueber dem Kopfe des Schützen.

XVIII. Das Einhorn, *Monoceros*, la Licorne. Zwischen beyden Hunden.

XIX. Der Sextant, *Sextans Vraniae*, le Sextant d'Uranie. Zwischen dem Löwen und der Wasserschlange.

§. 101.

## VI. Nahmen und Stellen der 14 neuesten südlichen Sternbilder.

I. Die Bildhauerwerkstäte, *Apparatus Sculptoris*, l'Attelier du Sculpteur. Zwischen dem südlichen Fische und Wallfische.

II. Der chymische Ofen, *Fornax Chimiae*, le Fourneau chymique. Zwischen dem Wallfisch und Eridanus.

II. Die Pendeluhre, *Horologium*, l'Horloge à pendule & à secondes. Zwischen dem Goldfische und Eridanus.

IV. Das Rhomboidalnetze, *Reticulus*, le Réticule rhomboïde. Bey der Pendeluhre.

V. Der Grabstichel, *Caelum Scalptorium*, le Burin du Graveur. Zwischen der Taube und dem Eridanus.

VI. Die Staffeley, *Equuleus pictorius*, le Chevalet du Peintre. Zwischen dem Goldfische und Schiffe.

VII. Der Seekompaß, *Pyxis nautica*, la Boussole. Beym Schiffe, der Staffeley gegenüber.

VIII. Die

VIII. **Die Luftpumpe**, *Antlia pneumatica*, la Machine pneumatique. Auch beym Schiffe zwischen dem Seekompaß und der Wasserschlange.

IX. **Der Octant**, *Octans*, l'Octant. Am Südpole.

X. **Der Zirkel**, *Circinus*, le Compas. In der Milchstraße bey den Vorderfüssen des Centaurs.

XI. **Das Winkelmaaß**, *Norma*, l'Equerre & la Regle. Zwischen dem Wolf und Altar.

XII. **Das Fernrohr**, *Telescopium*, le Télescope. Zwischen dem Altar und Schützen.

XIII. **Das Vergrösserungsglas**, *Microscopium*, le Microscope. Zwischen dem Schützen und Kranich.

XIV. **Der Tafelberg**, *Mons Mensae*, la Montagne de la Table. An der großen Wolke, die darauf liegt. Dieses Sternbild gehört nicht zu den Affaires des Sciences.

Dieses sind zusammen 94 Sternbilder.

## §. 102.

## Die Milchstraße (Galaxia).

Es ist im vorigen schon einigemal der **Milchstraße** Meldung geschehen. Man nennt so den breiten weißlichten Streifen, der bald ganz, bald gebrochen um den Sternhimmel herumgehet und zwar nach der Ordnung durch folgende Gestirne oder deren Theile: Cassiepeia, Perseus, Fuhrmann, Zwillinge, Orion, Einhorn, Argo (wo sie am hellsten ist), Centaur, Kreuze, südliches Dreyeck, Altar, Scorpion, Schütze, Schlangenträger, Sobieskisches Schild, Schlange, Adler, Pfeil, Fuchs mit der Gans, Schwan und Cepheus. Durch Fernröhre zeigen sich in ihr theils Haufen kleiner Sterne, theils nur der Schimmer, wahrscheinlich von unzählbaren weit hinter einander liegenden Sonnen.

* Die Milchstraße, ein ehedem unbedeutender Streifen, hat einem so großen Astronomen und Philosophen, als Lam-

Lambert war, zu den erhabensten Betrachtungen über die Größe und Einrichtung des Weltgebäudes in seinen Cosmologischen Briefen Augsp. 1761 Gelegenheit gegeben.

## §. 103.
## Noch einige Merkwürdigkeiten am Sternhimmel.

Daß die neblichte Sterne durch Fernröhre wie Haufen kleiner Sterne aussehen, ist schon §. 92 gezeigt worden. Man rechnet aber auch zu ihnen die bloß lichte Flecke; und so findet man ein Verzeichnis von 75 dergleichen Sternen in den Berliner Ephemeriden auf 1779 S. 65 u. f. Ferner giebt es Sterne, die ehedem vorhanden gewesen, itzt aber es nicht mehr sind; die ihre Größe oder Glanz entweder abwechselnd ändern oder auf beständig; welche durch Fernröhre doppelt aussehen, u. dergl. Dahin gehören z. E. der Stern in der Cassiepeia, welcher 1572-1574 sichtbar gewesen und so stark geleuchtet, daß man ihn bey Tage gesehen; der veränderliche Stern im Wallfische, welcher daher der wunderbare (mira) genennt wird; einer am Halse des Schwans, der nach 405 Tagen einmal am hellsten scheinet und so d. 16 Nov. 1778 scheinen soll; der 7te Stern der Pleiaden, welcher itzt fehlt, und viele andere, deren Verzeichnis in den Berliner astronom. Tafeln S. 212 u. f. zu finden. Ja man hat so gar gefunden, daß nicht alle Fixsterne völlig unbeweglich sind, sondern viele darunter ihre eigene Bewegung haben.

## §. 104.
## Von den Planeten überhaupt und ihrem verschiedenen Lichte.

Nach den Fixsternen sind nunmehr die Planeten zu betrachten §. 89. Sie unterscheiden sich von jenen 1) durch

durch ihren Glanz, und 2) durch ihre eigene Bewegung. Solcher Sterne sind fünfe, und ihre Nahmen und Zeichen folgende: **Mercurius** ☿, **Venus** ♀, **Mars** ♂, **Jupiter** ♃, **Saturnus** ♄; zu welchen man gemeiniglich **Sonne** ⊙ und **Mond** ☾ rechnet, und also sieben Planeten zählet. Wir wollen aber zuerst die 5 Planeten betrachten, die man eigentlich zu den Sternen rechnet. Was also ihr Licht betrift: so ist des **Saturnus** bleich: daher man ihn auch nur bald am Sternhimmel findet, wenn man mit den Firsternen wohl bekannt ist. **Jupiter** ist desto leichter an seinem schönen gelblichten Lichte zu erkennen; **Mars** an seinem rothen Glanze, welcher zu gewissen Zeiten sehr stark ist. **Venus** ist der bekannte Morgen- und **Abendstern** (Phosphorus, Lucifer et Hesperus), der sich zuweilen in einem so hellen Schimmer zeigt, mit welchem er den Hundsstern übertrift und Schatten wirft. **Mercurius** ist der Sonne am nächsten, ein kleiner sehr heller Stern, der mit gleichem Rechte der kleine Morgen- und Abendstern heißen könnte. Allein er kann nur bey sehr heiterer Luft gesehen werden, welches, weil die Dünste um den Horizont am dichtesten sind, bey uns selten angehet.

* **Copernicus** berichtet Reuol. L. V. c. 30. Fol. 169. Edit. primae Norib. 1543. Fol. daß, weil er den Mercurius selten gesehen, er keine eigene Beobachtung von dessen Laufe habe anstellen können.

## §. 105.

## Wie sie nach und nach sichtbar werden. Vom Sehungsbogen.

Ein anderes Hülfsmittel, die Planeten von den Firsternen zu unterscheiden, ist dieses, daß nach Sonnen Untergang in folgender Ordnung Planeten und Firsterne sichtbar werden: Venus, Mercurius und Jupi-

Jupiter, Saturnus, Mars, Sterne der ersten, zweyten = sechsten Größe, und dann zuletzt noch kleinere. Man begreift sehr leicht, daß ihre Sichtbarkeit vor Aufgange der Sonne in angezeigter umgekehrter Ordnung abnehmen müsse. Nehmlich in dem Augenblicke, wenn die Sonne den Horizont eines Ortes verlassen, hat das Tagelicht für diesen Ort ein Ende, und die Erleuchtung des Dunstkreises von den schiefen Sonnenstrahlen nimmt nach und nach eben so ab, wie die Tiefe der Sonne §. 60 zunimmt. Hingegen nimmt vor ihrem Aufgange die Erleuchtung des Dunstkreises so zu, wie die Tiefe der Sonne abnimmt. Die bestimmte Tiefe der Sonne, unter welcher ein gegebener Stern sichtbar wird, heißt der **Sehungsbogen** (Arcus Visionis); den man mit **Keplern** Epit. Astr. Copern. p. 370 Edit. Lent. 1618. 8. gemeiniglich annimmt für die ♀ 5°, ☿ ♃ 10°, ♄ 11°, ♂ $11°\frac{1}{2}$, Sterne der ersten Größe 12°, der zweyten 13°, der dritten 14°, der vierten 15°, der fünften 16°; der sechsten 17°, noch kleinerer 18°.

## §. 106.
## Vom Laufe der Planeten.

**Mercurius** und **Venus** sind der Sonne am nächsten und gehen entweder kurz vor ihr auf oder bald nach ihr unter. Beyde gehen des Abends niemals auf und sind des Nachts mitten am Himmel gar nicht zu sehen; bey Tage aber kann es geschehen 1) wenn man solche Anstalten trift, die §. 87 angezeigt worden; 2) bey großen Sonnenfinsternissen und 3) zuweilen vor der Sonne selbst. Hingegen **Mars**, **Jupiter** und **Saturnus** gehen uns, wie Sonne, Mond und Fixsterne auf und unter, und sind meistens ganze Nächte sichtbar. Es beschreibet also ein jeder dieser fünf Planeten seinen Tagekreis, wie alle Himmelskörper

körper §. 53, welches ihre gemeine Bewegung heißt (Motus communis). Vergleicht man aber ihren Stand mit der Ecliptik §. 70: so findet man, daß sie bald eine nördliche, bald eine südliche, bald gar keine Breite haben §. 71; ihre Länge aber so veränderlich sey, daß sie in Beziehung auf die Ordnung der zwölf himmlischen Zeichen §. 74, bald rechtläufig sind (directi), hierauf stille zu stehen scheinen (stationarii), und dann so gar rückläufig werden (retrogradi), und auf diese Art nach ihrer eigenen Bewegung, wie die Sonne §. 69, von Abend gegen Morgen im Thierkreise um den ganzen Himmel herumkommen.

## §. 107.

## Von jedem Planeten insbesondere. Zuerst Mercurius.

Mercurius entfernt sich von der Sonne höchstens um 28°20′, öfters nur um 17°36′, welche Entfernung seine Elongation oder Digression heißt. Des Morgens, wenn er aus den Sonnenstrahlen, in welchen er einige Zeit verborgen gewesen, hervorrückt, oder kurz vor ihrem Aufgange sichtbar wird, erscheinet er durch Fernröhre zuerst sichelförmig (falcatus); hierauf in seiner größten Elongation halb-erleuchtet (dichotomus). Alsdenn rückt er der Sonne näher und wird noch mehr lichter, wo er seiner Gestalt nach gleichsam buklicht (gibbosus) ist. Endlich erscheint er kurz vorher, ehe er sich wieder in den Sonnenstrahlen verbirgt, in vollem Lichte. Nach einiger Zeit wird er bald nach Sonnen Untergange mit vollem Lichte sichtbar, worauf er wieder seine buklichte Gestalt bekommt, dann halberleuchtet, hierauf sichelförmig aussiehet und sich wieder in den Sonnenstrahlen verlieret. In allen diesen Gestalten (Phasibus) ist der helle Theil seiner Scheibe gegen die Sonne gekehrt und

die gemeinschaftliche Gränze des lichten und dunkeln Theiles rund. Man muß hieraus schließen, daß er ein runder dunkler Körper sey, der sein Licht von der Sonne erhält, und er in seiner Bahn um die Sonne laufe, welches in Beziehung auf die Fixsterne binnen 87 Tagen 23 St. 15′ 37″, aber in Beziehung auf beyde Nachtgleichepuncte §. 71, binnen 87 Tagen 23 St. 14′ 26″ geschiehet. Jenes nennt man Reuolutionem sideream, dieses tropicam. Aus dieser Ursache und seiner veränderlichen Breite wegen, folgt, daß er zuweilen vor die Sonnenscheibe kommen und sich vor ihr vorüberbewegen könne; wie man denn auch wirklich dergleichen Vorübergänge oder Durchgänge (Transitus) von ihm in Gestalt eines kleinen runden Fleckens seit 1631 schon 14mal beobachtet hat, und sich dergleichen 1782, 1786, 1789 in diesen Jahrhunderte wieder ereignen wird. Noch hat man in ihm wegen seiner Nähe bey der Sonne keine Flecken entdecken können, um daraus die Zeit der Umwälzung um seine Axe (Rotationis) zu finden, welche daher unbekannt ist.

## §. 108.

## Venus.

Die Gränzen der Digreßionen der Venus fallen zwischen 47° 48′ und 44° 57′. Durch Fernröhre erscheint sie unter ähnlichen Umständen, eben so, wie Mercurius, in abwechselnden Gestalten. Ihr Licht ist in der Digreßion von 40° das lebhafteste, und sie funkelt alsdenn weit stärker, als der Hundsstern §. 89; ja sie ist zuweilen mit der Sonne zugleich am Himmel zu sehen, worüber man 1716 in London und 1750 in Paris so gar in Erstaunen gerathen. Sie ist also auch ein runder dunkler Körper, der sein Licht von der Sonne erhält, und läuft in einer Bahn, welche größer, als die Bahn des Mercurius ist, um die Sonne, und

zwar in Beziehung auf die Fixsterne binnen 224 Tag. 16 St. 49′ 13″ und in Beziehung auf die Nachtgleichepuncte binnen 224 Tag. 16 St. 41′ 32″. Daher, und wegen ihrer veränderlichen Breite, kann Venus zuweilen vor die Sonnenscheibe kommen, dergleichen Durchgang man nunmehr dreymal 1639 d. 4 Dec. 1761 d. 6 Jun. und 1769 d. 3 Jun. beobachtet hat. Erst 1874 d. 9 Dec. kann diese wichtige Begebenheit sich wieder das erstemal ereignen. Durch Fernröhre erblickt man Flecke auf ihr, welche ihre Lage ändern; woraus man die Zeit der Umwälzung um ihre Axe von 23 St. 20′ gefunden hat. Ob endlich sich um die Venus ein Mond eben so, wie um die Erde, bewege, ist noch sehr zweifelhaft.

## §. 109.
## Mars.

Mars kommt in Beziehung auf die Fixsterne in einer Zeit von 686 T. 23 St. 30′ 43″ und in Beziehung auf die Nachtgleichepuncte binnen 686 T. 22 St. 18′ 27″ um den ganzen Himmel herum. Jenes sind 1 Jahr, 321 T. 17 St. 30′ 43″; dieses 1 J. 321 T. 16 St. 18′ 27″, wenn man das Jahr von 365 ¼ Tagen nimmt. Durch Fernröhre siehet er meistens sehr klein, wenn er aber um Mitternacht in Süden stehet, weit größer, und zwar fast stäts völlig rund aus, ausgenommen, wenn er 90° von der Sonne stehet, in welchem Falle ein kleiner Theil seiner Scheibe sein Licht verlieret. Alles dieses und die auf seiner Scheibe zu erblickende dunkle Flecke lehren uns, daß er ein runder dunkler Körper sey, der von der Sonne erleuchtet wird. Die Zeit seiner Umwälzung um die Axe bestehet in 24 St. 40′; und von einem Mond um ihn hat man noch keine Spur gefunden.

## §. 110.

## Jupiter.

Jupiter kommt in Beziehung auf die Fixsterne innerhalb 4332 T. 8 St. 51′26″ oder 11 J. 314 T. 8 St. 51′26″ und in Beziehung auf die Nachtgleichepuncte binnen 4330 T. 8 St. 58′27″ oder 11 J. 312 T. 14 St. 58′27″ um den ganzen Himmel herum. Er hatståts sein volles Licht; durch Fernrôhre aber erblickt man auf seiner runden Scheibe verånderliche Streifen und dunkle Flecken, woraus man die Zeit seiner Umwålzung um die Axe von 9 St. 57′ gefunden hat. Er ist also ein runder dunkler Kôrper, der sein Licht von der Sonne hat; doch ist seine Axe um $\frac{1}{14}$tel kleiner, als der Durchmesser seines Aequators, oder er ist gegen seine beyde Pole eingedruckt.

## §. 111.

## Seine vier Monden oder Trabanten.

Schon durch ein gutes zweyschuhiges gemeines Fernrohr erblickt man in der Nåhe des Jupiters vier kleine Sterne, welche ihn in seinem Laufe ståts begleiten, die aber nicht immer zugleich sichtbar sind, sondern nicht selten auf der einen oder andern Seite verschwinden, und deren jeder seine bestimmte Elongation von ihm hat. Jeder also låuft um den Jupiter herum in seiner eignen runden Bahn, wie der Mond um die Erde; daher sie auch Jupiters Monden oder seine Trabanten (Satellites) genennt werden. Die Zeiten des Umlaufs eines jeden in seiner Bahn, bis er zu dem vorigen Punct zurûckkehret, betrågt fûr den nåchsten oder Isten 1 T. 18 St. 27′33″; den IIten 3 T. 13 St. 13′42″; den IIIten 7 T. 3 St. 42′33″; und fûr den weitesten, den IVten 16 T. 16 St. 32′8″. Da nun jeder von diesen Trabanten alsdenn verschwindet, wenn

er

er in einer geraden Linie mit der Sonne und dem Jupiter stehet: so kann dieses nur von dem Schatten des Jupiters herrühren, in welchen der Trabante ein- und austritt. Dennoch ist Jupiter so, wie jeder seiner Trabanten, ein dunkler Körper, welche alle von der Sonne erleuchtet werden.

* Diese für die Geographie so wichtige Entdeckung kann wohl dem ehrlichen Brandenburger Simon **Marius**, daß er diese Trabanten zu Ende des Novemb. 1609 das erstemal gesehen habe, nicht abgesprochen werden, wenn man die Vorrede zu seinem Mundo Iouiali Nürnb. 1614, 4 ohne Vorurtheil lieset. Denn **Galilei** berichtet doch ausdrücklich im Nuncio sidereo p. 26. Vol. II. Opp. Bonon. 1655, 4, daß er sich vorher ein besseres Fernrohr verschaft habe, um diese 3 Sterne zu sehen, welches ihm mit einem schlechteren nicht gelingen wollen. Er hatte also vorher gehöret, daß welche, und genau eben so viel, als **Marius** zuerst gesehen hatte, da wären.

## §. 112.

## Saturnus.

Saturnus kommt erst in Beziehung auf die Fixsterne nach 10761 T. 14 St. 36′ 42″ oder 29 J. 169 T. 8 St. 36′ 42″ und in Beziehung auf die Nachtgleichepuncte nach 10749 T. 7 St. 21′ 50″ oder 29 J. 152 T. 1 St. 21′ 50″ um den ganzen Himmel herum. Er hat stäts sein volles Licht, und durch seine sehr gute Fernröhre entdeckte Christ. **Huygens** nach des **Galilei** und **Hevels** vergeblichen Versuchen über die Erklärung seiner wunderbaren Gestalt, daß ein breiter flacher Ring (Annulus) den Saturnus umgebe, und er zu gewissen Zeiten ganz rund ohne Ring erscheine, hierauf sich der Ring wie eine gerade Linie zeige, die breiter werde, sich dann öfne, ferner die Gestalt von ein Paar Handhaben bekomme, welche wieder enger werden, und so rückwärts, bis er nach 14 = 15 Jahren abermals rund erscheine. Es wirft auch dieser Ring auf

die Scheibe des Saturnus seinen Schatten, und alle Astronomen gestehen gern ihre Unwissenheit, daß sie nicht wissen, was sie aus diesem Ringe machen sollen. Wilh. Whiston Prael. astron. p. 234 Edit. 1707 hält ihn für das größte Wunder der sichtbaren Welt. Im J. 1719, als der Ring unsichtbar war, hat Cassini durch ein Fernrohr von 114 Fuß in der Scheibe des Saturnus drey gerade parallele Streifen gesehen. Er ist also ein runder dunkler Körper, den die Sonne erleuchtet, und sich wahrscheinlich auch um seine Axe drehet, dessen Umwälzungszeit aber wegen seiner so großen Weite noch unbekannt ist.

## §. 113.
## Seine fünf Monden oder Trabanten.

Man hat ebenfalls um den Saturnus nach und nach fünf Monden oder Trabanten entdeckt, mit welchen es eine ähnliche Bewandnis, wie mit den Monden des Jupiters hat. Den vierten, als den größten, hat Huygens, die übrigen viere aber Cassini entdeckt. Es ist der periodische Umlauf des Isten 1 T. 21 St. 18′ 27″; des IIten 2 T. 17 St. 44′ 22″; des IIIten 4 T. 12 St. 25′ 12″; des IVten 15 T. 22 St. 34′ 38″; des Vten 79 T. 7 St. 47′ 0″. Es ist gewiß, daß diese Trabanten eben so, wie die Jupitersmonden verfinstert werden; man hat aber die dahin gehörigen Beobachtungen noch nicht angestellt, weil dazu sehr große Fernröhren erfordert werden.

## §. 114.
## Der Mond, und zwar zuerst seine Gestalten (Phases).

Nach der Betrachtung der fünf Planeten und ihrer Trabanten kommen wir zum beständigen Trabanten unsrer

unsrer Erde, dem Mond. Es giebt ohngefähr in jedem Monathe einen Tag, an welchem wir ihn am Himmel vergeblich suchen. Nach einem oder zwey Tagen zeigt er sich gleich nach Sonnen Untergange nahe am westlichen Horizont in sichelförmiger Gestalt, deren erhabne Seite gegen die Sonne gekehret ist. Zugleich erblicken wir, manchmal mit bloßen Augen, oder durch ein Taschenperspectiv den übrigen Theil seiner Scheibe schwach erleuchtet, welches Licht sein Lux secundaria heißt. Nach und nach rückt er weiter von der untergehenden Sonne gegen Morgen weg, so daß, wenn er von ihr um 90° entfernt ist, seine Scheibe genau halb erleuchtet ist. Diese Gestalt heißt das Erste Viertel (Prima Quadratura). Er rückt hierauf der Morgenseite des Himmels immer näher; seine gegen die untergehende Sonne gerichtete Seite wird noch mehr lichte, und seine Gestalt wie buklicht, bis er am 14 oder 15ten Tage sich mit ganz erleuchteter Scheibe zeigt, wenn er von der Sonne um 180° entfernt ist. Diese Gestalt heißt der Vollmond (Plenilunium), wo also die Erde zwischen ihm und der Sonne lieget und er auf- und untergehet, wenn die Sonne ihm gegen über unter- und aufgehet. Hierauf gehet der Mond später auf, als die Sonne untergehet und rückt ihr also noch näher. Seine Scheibe wird zuerst auf der Abendseite wieder dunkel, seine Gestalt nach und nach buklicht, bis er nach 7 oder 8 Tagen vom Vollmond an auf der Morgenseite in einer Entfernung von 90° von der Sonne, abermals halb erleuchtet ist, welche Gestalt das letzte Viertel (Vltima Quadratura) heißt. Nach und nach wird er endlich sichelförmig, und gehet kurz vor der Sonne auf, bis er zuletzt in ihren Strahlen verschwindet, welches der Neumond (Nouilunium) heißt. Denn er zeigt sich bald darauf von neuem in seiner sichelförmigen Gestalt, wie oben gesagt worden. Diese seine Gestal-

ten, welche den Lichtgestalten des Mercurius §. 107 und der Venus §. 108 ähnlich sind, treffen alle 29 T. 12 St. 44′ 3″ in angezeigter Ordnung ein und er kommt in dieser Zeit nach seiner eigenen Bewegung im Thierkreise um den Himmel herum. In den Kalendern wird der Neumond durch ●, das erste Viertel durch ☽, der Vollmond durch ☉, das letzte Viertel durch ☾ angedeutet. Da nun allemal der lichte Theil des Mondes gegen die Sonne gekehrt und der abgewendete dunkel ist, auch die gemeinschaftliche Gränze des hellen und dunkeln Theiles bey seinen Gestalten rund ist: so folgt, daß er ein runder dunkler Körper sey, der von der Sonne erleuchtet wird; das schwache Licht aber, wenn sein heller Theil sichelförmig ist, rühret von den auf ihn von unserer Erde zurückgeworfenen Sonnenstrahlen her.

## §. 115.

## Sonnen- und Mondfinsternisse.

Zur Zeit des Neumondes geschiehet es zuweilen, daß eine dunkle Scheibe die Sonne bald ganz, bald einen Theil von ihr bedeckt, welche Bedeckung sich am westlichen Rande der Sonne anfängt und am östlichen aufhöret. Die Größe dieser Scheibe und ihre eigene Bewegung von Abend gegen Morgen lehret, daß es der Mond sey, der als Neumond vor die Sonne kommt und also zu der Zeit zwischen der Sonne und Erde stehet. Man nennt diese Begebenheit eine Sonnenfinsternis (Eclipsin Solis). Daß nun nicht in jedem Neumond eine Sonnenfinsternis entstehet, kömmt daher, weil der Mond zu dieser Zeit eine große südliche oder nördliche Breite haben kann, und also meistens über oder unter der Sonne in ihren Strahlen sich befindet. Auch zur Zeit des Vollmondes ereignet es sich manchmal, daß eine dunkle Scheibe den

Mond bald ganz, bald einen Theil von ihm bedeckt. Der Anfang dieser Verdunkelung geschiehet am östlichen Rande des Mondes, das Ende aber am westlichen. Eine solche Begebenheit ist eine Mondfinsternis (Eclipsis Lunae), bey welcher der Mond sein Licht wirklich verlieret, welches er von der Sonne hat §. 114. Es ist aber die Erde eine große dichte Kugel §. 50, welche von der Sonne erleuchtet wird und also auf der andern Seite einen kegelförmigen Schatten wirft. Da nun zur Zeit des Vollmondes die Erde zwischen der Sonne und dem Monde stehet, der Mond aber nach seiner eigenen Bewegung von Abend gegen Morgen fortrückt: so rühret seine Verfinsterung von nichts anders, als von seinem Eintritt in den Erdschatten her. Die Ursache, daß nicht in jedem Vollmond eine Mondfinsternis entstehet, ist diese, weil in den meisten Fällen der Mond zwar der Sonne gegen über, aber zugleich außer dem Erdschatten stehet; andere Umstände, besonders seine veränderliche Breite, zu geschweigen.

## §. 116.

## Folgerungen.

Der Mond, als ein runder dichter Körper, wirft zur Zeit einer Sonnenfinsternis auch seinen kegelförmigen Schatten gegen die Erde zu, wodurch also ein Theil der Erdfläche seines Lichts beraubt wird, das sie von der Sonne hat. Mithin ist jede sogenannte Sonnenfinsternis eigentlich eine Erdfinsternis (Eclipsis Terrae). Auch folgt aus dem bisherigen, daß die große Verfinsterung der Sonne in den drey Stunden, als der Erlöser am Kreuze hing, keine natürliche Sonnenfinsternis gewesen seyn könne, weil diese große Begebenheit sich zur Zeit des Vollmondes ereignete, wo der Mond der Sonne gegen über und die



Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

Erde zwischen beyden stehet, da hingegen bey einer natürlichen Sonnenfinsternis die Erde der Sonne gegen über und der Mond zwischen beyden stehet. Sie erstreckte sich auch nur über das ganze Jüdische Land und ist ohnstreitig mit der Finsternis, welche Gott ehedem durch Mosen über Aegypten kommen lassen, zu vergleichen.

* Da Gott der allmächtige, aber zugleich der allweise ist: so läßt es sich schwerlich glauben, daß Gott bey dieser Sonnenfinsternis auf drey Stunden den Vollmond durch seine halbe Bahn vor die Sonne gerückt und zum Neumond gemacht, hernach aber durch ein Miraculum Restitutionis wieder auf seine vorige Stelle gebracht habe.

## §. 117.
## Mondsflecke.

Man siehet schon mit bloßen Augen, daß es auf der Mondsscheibe große lichte und dunkle Flecken (Maculas) gebe. Durch Fernröhre erblickt man weit mehrere, und je besser diese sind, eine desto größere Abwechselung von Höhen und Tiefen, daß es also im Monde Berge giebt. Viele halten die dunkle Flecken für Wasser, und schreiben aus diesem Grunde und aus noch andern mehr dem Mond einen Dunstkreis zu, in welchem sie so gar Blitze gesehen, und schließen daher von Seen und einem Dunstkreise auf Flüsse, Pflanzen u. s. w. kurz, sie glauben, daß er völlig unsrer Erde ähnlich sey. Ob nun gleich der Mond unsrer Erde so nahe ist: so ist hierinnen noch gar nichts ausgemacht, vielmehr das Gegentheil eher erweislich. Uebrigens hat man jedem merklichen Mondsflecken seinen Nahmen gegeben, und zwar entweder von Ländern, Inseln, Bergen, Meeren u. dergl. auf unsrer Erde, welches Hevel that, oder von berühmten Astronomen und Philosophen, wie Riccioli; dessen Benennungsart die üblichste worden. Aus den sorgfältigsten

sten Beobachtungen der Lage der Mondsflecken sind Mondskarten entstanden, unter welchen Hevels, sonderlich Tob. Mayers und Lamberts die besten sind.

## §. 118.
## Umwälzung des Mondes.

Endlich findet man, daß der Mond uns beständig einerley Seite zukehre, und nur, wenn an dem einen Rande gewisse Flecken sichtbar werden, auch zugleich gewisse andere Flecken an dem andern Rande gegen über verschwinden. Man hat diesen Anblick mit einer schwankenden Bewegung (Motu libratorio) verglichen und daraus geschlossen, daß der Mond sich um seine Axe in eben der Zeit herumwälze, in welcher er um die Erde herumkommt, welches alle 27 T. 7 St. 43′ 5″ geschiehet. Aus allem diesem erhellt, daß der Mond in Beziehung auf unsere Erde eben das sey, was die 4 Trabanten für den Jupiter und die 5 Trabanten für den Saturnus §. 111, 113.

## §. 119.
## Die Sonne. Ihre Flecken.

Daß die Sonne, dieser alle 5 Planeten und 10 bekannte Monden nebst unsrer Erde erleuchtende und erwärmende Körper, rund sey, erkennt man schon deutlich genung aus dem ersten Anblicke durch ein gutes Fernrohr, welches aber mit einem dunkel gefärbten oder beräucherten Glase versehen seyn muß. Daß sie sich aber um ihre Axe drehe, beweisen ihre Flecken und die Beobachtungen ihrer mannigfaltigen Menge, Größe und Bewegung. Man hat aus dem Fortrücken solcher Flecken, die beständiger, als andere sind, und nachdem sie an dem einen Rande der Sonnenscheibe verschwunden, auf der andern wieder nach

27 T. 12 St. 20′ in ihre vorige Stelle gekommen, berechnet, daß die Sonne selbst sich innerhalb 25 T. 14 St. 8′ um ihre Axe von Morgen gegen Abend herumdrehe.

* Zwey Deutsche, Johann Fabricius und Christoph Scheiner haben die Sonnenflecken entdeckt oder vielmehr nach Erfindung der Fernröhre das erstemal wieder gesehen; deren einer ohnstreitig zu den Zeiten Karls des Großen im J. 807 im März 8 Tage durch wahrgenommen worden. Der Geschichtschreiber, der dieses berichtet, hielt ihn fälschlich für den Mercurius und Kepler irrte, der aus octo dies so gar octoties machen wollte, in den Paralipp. ad Vitell. p. 306. Im 12ten Jahrh. will Averroes ebenfals den Mercurius in der Sonne gesehen haben, nach Copernico L. I. c. 10. welches ebenfals ein großer Sonnenflecken gewesen seyn muß. Denn der scheinbare größte Durchmesser des Mercurius ist gegen dem scheinbaren Durchmesser der Sonne für bloße Augen ein verschwindender Punct. Die Angabe der Zeiten des Umlaufes der Sonnenflecken und der Umwälzung der Sonne ist aus Cassini Elémens d'Astronomie p. 105 entlehnt; womit aber Lamberts neueste Untersuchungen in den Berliner Ephemeriden auf 1780 S. 60 u. f. zu vergleichen sind.

## §. 120.

## Die Jahreslänge.

Diejenige Zeit, in welcher die Sonne nach ihrer eigenen Bewegung die Ecliptik §. 70 durchläuft, heißt ein Jahr, welches aus 365 T. 5 St. 48′ 54″ nach Cassini p. 250 bestehet, welches die richtigste Länge des tropischen Jahres ist. Dem ohnerachtet stehet sie nach dieser verflossenen Zeit noch nicht bey dem vorigen Sterne, bey welchem sie zu Anfange des Jahres stand, sondern es werden noch 20′ 18″ Zeit erfordert, um zu diesem Sterne und also um den Sternhimmel herum zu kommen. Daher beträgt die Umlaufszeit der Sonne in Beziehung auf die Fixsterne, oder das Sternjahr 365 T. 6 St. 9′ 12″.

§. 121.

## Von der Vorrückung der Nachtgleichepuncte.

Aber die Ecliptik gehet doch um den ganzen Himmel herum und dennoch ist die Sonne nach einem tropischen Jahre noch nicht bey dem vorigen Fixsterne? Es ist also nicht anders, als ob die Ecliptik um einen Bogen kleiner worden wäre, welchen die Sonne noch binnen 20′ 18″ zu beschreiben hat. Wenn man also nach der Regel Detri sezt: Binnen 365 T. 5 St. 48′ 54″ bewegt sich die Sonne durch alle 360° der Ecliptik; wie groß ist der Bogen, den sie innerhalb 20′ 18″ beschreibt? So kommt ein Bogen von 50″ heraus. Man kan aber, anstatt der Vorstellung von der Verkleinerung oder Verkürzung der Ecliptik um einen Bogen von 50″, sich weit besser alles begreiflich machen, wenn man sich gedenkt, daß der Anfang der Ecliptik, folglich die Nachtgleiche= und Sonnenstandpuncte, mithin beyde Coluren §. 71. 72 alle Jahre um 50″ von Morgen gegen Abend rücken oder rückgängig seyn. Denn was am Himmel nach seiner eigenen Bewegung von Abend gegen Morgen rückt, das ist rechtläufig §. 106. Es scheint also nur die Sonne alle Jahre sich durch die ganze Ecliptik zu bewegen, da doch noch ein Bogen von 50″ dazu fehlet, durch welchen unterdessen einer von beyden Nachtgleichepuncten ihr entgegen gerückt ist. Dieses nennt man die **Vorrückung der Nachtgleichepunkte** (Praecessionem Aequinoctiorum). Die Folgen von dieser Vorrückung auf die Länge, Abweichung und gerade Aufsteigung der Fixsterne, lassen sich im folgenden Abschnitt mit Hülfe der künstlichen Himmelskugel deutlicher erklären.

§. 122.

## Die Sonne hat ihr eignes Licht und erwärmet.

Niemand kann daran zweifeln, daß die Sonne ihr eignes Licht habe, weil kein Körper vorhanden ist, der

es ihr mittheilte; sie theilet es vielmehr selbst so vielen andern mit. Eben so weiß jedermann, daß durch ihre Gegenwart alles erwärmt und erhizt werde; woraus aber gar nicht folgt, daß sie selbst ein brennender oder feuriger Körper sey, oder man wohl gar das höllische Feuer in ihr suchen solle, wie Swinden geträumt hatte. Denn eine kalte elektrische Kugel kann Wärme und Licht geben. Hält man aber die Sonne für einen wirklich brennenden Körper: so bleibt die Frage übrig, warum es auf den höchsten Bergen in den heißesten Ländern unerträglich kalt und in den Thälern so sehr heiß sey? Es ist wahr, daß man vermittelst großer Brenngläser und Brennspiegel die Sonnenstrahlen enge vereinigen und in einen **Brennpunct** (Focum) bringen könne, in welchem sie sogar solche Wirkungen hervorbringt, dergleichen bisher durch kein irrdisches Feuer möglich gewesen. Allein es bleibt auch hier die Frage übrig, warum, wenn es im Brennpuncte eine alles zerstörende Hitze giebt, dagegen in einer mäßigen Entfernung von ihm gegen das Glas oder den Spiegel zu die Wärme so mäßig sey? Es ist auch noch nicht ausgemacht, wie eigentlich gebrochne oder zurückgeworfne Strahlen in solchen Werzeugen wirken, ob allein durch ihre vermehrte Masse, oder ob nicht vielmehr durch eine hervorgebrachte sehr schnelle Bewegung. Man lese hiervon M. C. Hanows Versuch eines Beweises, daß die Sonne kein Feuer sey, in des Hrn. Prof. Titius Gemeinnützigen Abhandl. I Theil, Leipz. 1768. 8. S. 21-109, welcher die Sonnenflecken für Sonnenwolken hält, so wegen ihres ungemein starken Lichtes uns sichtbar werden und etwas in der Sonne verursachen, was man Nacht nennen kann.

## §. 123.

## Wenn und warum sie länglicht rund erscheinet. Von der Strahlenbrechung.

Die Sonne hat bey ihrem Auf- und Untergange eine länglicht runde Figur, in welcher sich ebenfalls der auf- und untergehende Vollmond zeigt. Da nun beyde in der Höhe die Gestalt einer völlig kreisförmigen Scheibe haben: so ist kein Zweifel, daß die Aenderung ihrer Figur von den Dünsten um den Horizont herrühre, welches also geschiehet. Alle Lichtstrahlen gehen in einem Raume, wo sie nichts hindert, in einer geraden Linie fort; wie solches in einem verfinsterten Gemache zu sehen, worein die Sonne durch eine kleine Oefnung scheinet. Wenn wir also einen Körper sehen sollen: so müssen alle von ihm zurückgeworfene Strahlen ebenfals in einer geradelinichten Richtung in unser Auge kommen. Müssen sie aber zuvor durch eine durchsichtige dichtere Materie gehen, als durch Dünste, Wasser, Glas u. dergl. so weichen sie von ihrem Wege ab und werden gebogen oder gebrochen: welche Eigenschaft des Lichts die Strahlenbrechung (Refractio) heißt. Wenn also die von einem Körper zurückgeworfene und in unser Auge treffende Lichtstrahlen durch einen solchen dichten Mittelkörper (Medium) vorher gehen müssen: so nehmen sie eine ganz andere Richtung, als sie nehmen würden, wenn der Raum zwischen ihnen und dem Auge völlig leer oder wenigstens nur mit einer von dicken Dünsten leeren Luft angefüllt wäre. Man siehet daher an einem geraden Stäbchen, dessen unterer Theil in ein Glas voll Wasser gesteckt wird, wie wenn dieses Stück an dem andern, das außer dem Wasser ist, wäre gebogen oder gebrochen worden. Wenn man nun in einem Glase, am besten in einem viereckichten, an der einen innern Fläche einen papiernen Kreis, ein großes Stück Geld

und dergl. befestiget, und solches bey noch leerem Glase über dem Rande gegen über etwas schief ansiehet; so behält es seine Figur. Gießt man aber das Glas voll Wasser; so bleibt der horizontale Durchmesser des Papieres, Geldes ungeändert, aber der senkrechte Durchmesser siehet kleiner aus, indem sein oberer Theil sich zwar etwas, der untere Theil aber noch mehr, als jener erhebt, folglich dieser Durchmesser sich verkürzt; welches denn den Anblick von einer länglicht runden Figur oder Ellipse giebt §. 17. Hieraus ist also begreiflich, warum wir durch so viele dichte Dünste, als des Morgens und Abends gemeiniglich den Horizont bedecken, die auf- und untergehende Sonne und Mond nicht anders, als in einer länglicht runden Gestalt erblicken; dergleichen Aenderung auch die Gestirne bey ihrem Auf- und Untergange unterworfen sind.

* Hr. Rau gedenkt in seiner im Vorbericht angeführten Einleitung in einer weitläuftigen Anmerk. zum §. 71 des Tripudii Solis paschalis, welches selbst Tycho, Riccioli u. a. nicht übergangen, und wovon Hieron. Christoph Lauterbach in einer besondern Disp. Helmst. 1706 umständlich gehandelt hat. Die ganze Sache beruhet auf dem Uebergange von der lebhaften Vorstellung der Vergleichung großer Naturbegebenheiten mit den Werken Gottes im Gnadenreiche auf Einbildungen, und von diesen auf wirkliche Empfindungen; wo noch immer zu untersuchen ist, ob in den Fällen, in welchen man etwa am Ostertage eine solche Bewegung an der Sonne gesehen hat, die häufig wallende Dünste, oder ein in den Adern unordentlich wallendes Blut die Ursache gewesen sey.

## §. 124.

## Die Dämmerung. Das Zodiakallicht.

Eine weise Einrichtung des Schöpfers ist diese, daß es nicht plötzlich Tag oder Nacht wird, sondern durch eine geraume Zeit vor Sonnen-Aufgange und

nach ihrem Untergange die Finsterniß der Nacht und das Licht des Tages langsam nach und nach abnimmt. Diese fortdauernde Erleuchtung der Erdfläche ohne die sichtbare Sonne heißt die **Dämmerung** (Crepusculum), welche also die **Morgen-** und **Abend-Dämmerung** ist (matutinum et vespertinum). Jene fängt an und diese endiget sich, wenn der Sehungsbogen 18° ist §. 105, oder die Sonne so tief unter dem Horizonte stehet; da alsdenn, indem die Sonne sich allmählich dem Horizonte mehr nähert oder von ihm entfernt, die schiefe Sonnenstrahlen den Dunstkreis erleuchten, in ihm gebrochen und stärker oder schwächer gegen die Erdfläche zurückgeworfen werden. Von eben dieser Strahlenbrechung rühret es auch her, daß die Sonne, überhaupt alle Himmelskörper, eher auf- und später unterzugehen scheinen, als es wirklich geschiehet. Eben so wird der, nach §. 123 an der Seite des Glases, oder auch für diesen Fall auf dem Boden befestigte papierne Kreis, wenn man anfänglich sein Auge über dem leeren Glase seitwärts so richtet, daß man ihn nicht siehet, sogleich dem unbewegten Auge sichtbar, wenn man in das Glas Wasser gießt. Denn der wahre Auf- und Untergang eines Himmelskörpers ist der Augenblick, in welchem sein Mittelpunct im Umkreise des Horizonts stehet, oder jener fängt sich bey der Sonne und dem Monde an, und dieser endiget sich bey beyden, wenn ihr oberer Rand den Umkreis des Horizonts berühret. Indessen kann die Dämmerung nach Beschaffenheit der Dünste bald länger, bald kürzer dauren, als es der Zeit, in welcher die Sonne zu einer Tiefe von 18° gelangt, gemäß ist; wohin auch das Zodiakal- oder Thierkreislicht gehöret, welches Cassini um das J. 1683 zuerst wieder gesehen oder bekannt gemacht hat, nachdem es schon vor 1661 viele Jahre vom Engländer J. Childrey beobachtet worden. Dieses ist im März nach Sonnen-

Untergange und im October vor ihrem Aufgange am besten zu sehen, und bestehet in einem länglicht runden Streifen, der am Horizont auf 30° und drüber breit ist, und mit seiner Spitze sich wenigstens auf 45°, ja auf 100° erstreckt. Sein Schimmer ist der Milchstraße ähnlich; und weil es sich mit seiner Lage nach der Ecliptik richtet: so schreibet man es mit Grunde der Sonnenatmosphäre zu.

## §. 125.

## Ursache der scheinbaren Vergrößerung der Himmelskörper am Horizont.

Von einer ganz andern Ursache, als von der Strahlenbrechung, rühret der bekannte Anblick der Sonne, des Monds und ganzer Gestirne her, daß sie alle am Horizonte am größten aussehen und so nach und nach bis zu ihrer größten Höhe dem bloßen Auge kleiner werden. Es rühret dieses ohnstreitig von der §. 58 angezeigten Erfahrung her, daß, wenn alles genau genommen wird, die halbe sichtbare Himmelsfläche nicht wie eine hohle Halbkugel, sondern eingedruckt und flacher aussehe. Dieses vorausgesetzt: so darf man nur, um sich davon augenscheinlich zu überzeugen, auf folgende Art eine Figur entwerfen. Zuerst zeichne man einen etwas flachen Abschnitt §. 20 und beschreibe über dessen Sehne, als einem Durchmesser, einen halben Kreis. Den Umfang dieses halben Kreises theile man in eine beliebige Anzahl gleicher Bogen ein und ziehe zwischen den Theilungspuncten und dem Mittelpunct die Halbmesser, welche daher alle zugleich durch den Bogen des Abschnittes gehen und ihn in ungleiche Bogen dergestalt theilen, daß die nächsten an beyden Endpuncten des Durchmessers oder der Sehne die größten sind, die übrigen aber nach und nach bis zur Mitte des Bogens kleiner werden. Stellt nun diese

Sehne den Durchmesser des Horizonts vor: so ist der halbe Kreis für einen halben Verticalkreis zu halten §. 60, aber der Bogen dieser Sehne für den halben scheinbaren Verticalkreis der eingedruckten Himmelskugel. Mithin stellt jeder Bogen des halben Verticalkreises den scheinbaren Durchmesser eines jeden Himmelskörpers vor, so wie man ihn, ohne durch den Anblick der eingedruckten Himmelsfläche getäuscht zu werden, durch ein Fernrohr siehet, welcher also durchgehends nicht allein einerley Größe hat, sondern auch sogar beym Mond mit der Höhe zunimmt. Allein die ungleichen Bogen des scheinbaren Verticalkreises drucken die scheinbaren Durchmesser der Himmelskörper aus, wie wir sie mit freyen Auge, in Verbindung mit der Vorstellung der eingedruckten Himmelsfläche erblicken; welche daher am Horizonte die größten sind.

* S. die Figur selbst in den in der Anm. zum §. 58 angeführten Schriftstellern.

## §. 126.

## Von der runden Gestalt der Erde.

Noch ist unter den Weltkörpern die Erde zu betrachten und hier nur einiges zur Bestätigung dessen beyzubringen, was §. 50 von ihrer runden Gestalt schon erwiesen worden; denn das übrige von ihr kann erst im Vten Abschnitte gelehrt werden. Hieher gehöret aus dem bisherigen: 1) daß die Gränze des Erdschattens bey Mondfinsternissen allemal rund ist, es mag diese Begebenheit auf der Erde gesehen werden, wo es auch sey. Denn da ist der Erdschatten in allen Fällen kegelförmig; dergleichen Gestalten er nur haben kann, wenn die Erde eine Kugel ist. 2) Die Zeit des Auf- und Unterganges der Himmelskörper ist auf dem Erdboden nicht einerley, sondern sie gehen denjenigen, welche von uns weiter gegen Morgen wohnen,

nen, eher, und denjenigen, so von uns weiter gegen Abend wohnen, später, als uns, auf und unter. Folglich hat die Erde von Morgen gegen Abend herum eine runde Gestalt. Denn wenn sie eben wäre, so würden sie allen zu einerley Zeit auf- und untergehen. Daß sie aber auch von Mitternacht gegen Mittag herum rund sey, ist aus der Verschiedenheit der Polhöhe §. 28 erweislich. Je weiter wir von unsrer Gegend aus gegen Norden reisen: desto mehr nimmt die nördliche Polhöhe zu, bis endlich der Nordpol mit dem Zenit zusammentrift; welches also die parallele Kugel ist §. 79. Wird diese Reise in der vorigen Richtung fortgesezt: so nimmt die nördliche Polhöhe ab, bis der Nordpol mit dem Horizont zusammentrift, welches die gerade Kugel ist. Sezte man diese Reise noch weiter fort: so würde der Nordpol verschwinden, der Südpol sichtbar werden und die südliche Polhöhe zunehmen, bis der Südpol ins Zenit käme; worauf diese Polhöhe abnehmen und der Südpol mit dem Horizont zusammen treffen würde. Dieser würde hierauf verschwinden und der Nordpol zum Vorschein kommen u. s. w. Folglich ist die Erde auch von Mitternacht gegen Mittag, und demnach allenthalben rund, und ist eine Kugel.

## §. 127.
## Von den Kometen.

Außer allen bisher kürzlich beschriebenen Himmelskörpern, den 5 Planeten, 10 Monden, und der Sonne, giebt es noch gewisse Sterne, welche uns ebenfals, wie die andern, nach ihrer gemeinen Bewegung auf- und untergehen, mithin keinesweges Luftzeichen sind, wie so viele dafür gehalten haben, sondern die als Planeten ihr Licht von der Sonne haben, und nach ihrer eignen Bewegung in allen Gegenden des

Sternhimmels herumirren. Sie unterscheiden sich von den bekannten Firsternen und Planeten durch ihre unordentliche Gestalt und veränderlichen Glanz, am meisten aber durch einen Schweif, welcher allemal der Sonne gegen über lieget. Man nennet diese Weltkörper Kometen, deren manche mit bloßen Augen, viele aber nur durch Fernröhre gesehen werden.

## §. 128.

## Uebergang zur Untersuchung der Ordnung der Weltkörper. Zuerst von den Firsternen.

Dieses sind also die Weltkörper, die wir auf der Erde erblicken. Wir sehen auf ihr die kleinere Scheibe der Sonne und des Mondes (*), die kleinere der 5 Planeten, und die noch weit kleinere der 9 Trabanten; endlich das gantze Heer der Firsterne, worunter der hellste, welches der Hundsstern ist, durch die besten Fernröhre nur wie ein bloßer heller Punct aussiehet; und Kometen. Uebrigens haben die 5 Planeten, der Mond, die 9 Trabanten und Kometen ihr Licht von der Sonne §. 107 u. s. f. die Sonne aber, so wie die Firsterne ihr eignes Licht §. 122; und diese werden zuweilen von den Planeten, öfterer aber vom Mond bedeckt §. 91. Auch ist bekannt, daß ein jeder Körper, vor welchem ein andrer so zu stehen kommt, daß beyde mit dem Auge in einer geraden Linie liegen, von diesem wie bedeckt werde, mithin allemal, wenn dieses geschiehet, jener Körper vom Auge mehr entfernt seyn müsse, als dieser. Man könnte also annehmen, daß bey den Firsternen die Verschiedenheit ihrer scheinbaren Größe §. 92. von ihrer verschiednen Weite herrühre, indem eben derselbe Gegenstand,

z. E. ein Mensch, Baum, Haus ꝛc. je weiter er von uns lieget, desto kleiner aussiehet; folglich alle Sterne von gleicher Größe wären. Allein es ist weit wahrscheinlicher, daß eben eine so große Mannigfaltigkeit unter allen übrigen unzählbaren Körpern am Sternhimmel herrsche, als unter denjenigen, die uns bekannter sind, mithin die Sterne sowohl in Ansehung ihrer eigentlichen wahren Größe, als auch ihrer übrigen Beschaffenheit gar sehr von einander verschieden seyn mögen. Genung es folgt aus dem bisherigen zusammengenommen, daß sie alle vom Hundsstern an, er mag nun der hellste oder größte unter ihnen seyn; von der Erde weiter entfernt seyn, als Sonne und Mond nebst den 5 Planeten und 9 Trabanten; mithin den Sternhimmel allenthalben einen Raum umgebe, in welchem die Erde nebst der Sonne und den übrigen eben genannten Körpern ihren Ort und Lauf haben.

(*) Hierüber hat Hr. A. Hell im Anhange zu den Wiener Ephemeriden auf 1775 besondere Untersuchungen angestellt, aus welchen wichtige Folgen hergeleitet werden können.

## §. 129.

## Ordnung der fünf Planeten unter einander.

Jeder von den fünf Planeten Merkurius, Venus, Mars, Jupiter und Saturnus beschreibt nach seiner eigenen Bewegung auch seine besondere Bahn. Eben so verhält es sich mit dem Mond und den Trabanten des Jupiters und Saturnus. Insbesondere läuft der Mond um unsere Erde und ist ihr unter allen Himmelskörpern der nächste. Denn er bedeckt zuweilen die Sonne und alle übrige Planeten und Trabanten, welche letztere in geringen Entfernungen um den Jupiter und Saturnus laufen. Die Bahn des Merkurius ist die nächste um die Sonne; dann folgt die

Bahn der Venus, welche jene umgiebt; die Erde aber liegt außerhalb diesen Bahnen. Es ließe sich berechnen, wenn man diese beyden Planeten zugleich vor der Sonne würde sehen vorübergehen und noch dazu den Merkurius von der Venus bedeckt werden. Also ist die Bahn des Mars die erste, innerhalb welcher die Bahnen des Mondes, der Venus und des Mercurius liegen. Aber außerhalb der Bahn des Mars läuft Jupiter mit seinen Trabanten um sie herum, und eben so wird diese Bahn von der Bahn des Saturnus, welche seine Trabanten umgeben, eingeschlossen. Denn man hat Beobachtungen von Bedeckungen des einen dieser Planeten durch den andern, welche der angezeigten Ordnung vollkommen gemäß sind. Und wenn Mars, Jupiter und Saturnus in den Sonnenstrahlen verschwinden: so tritt keiner von ihnen vor die Sonne, wie zuweilen Venus und Mercurius, wenn er auch mit der Erde und Sonne in gerader Linie stehet. Er setzt also seinen Lauf alsdenn hinter der Sonne fort.

## §. 130.

## Wo die Erde ihren Platz habe. Welt- Sonnengebäude.

Es bleibt also bloß die wichtige Frage zu beantworten übrig, wo die Erde mit dem Monde ihren eigentlichen Platz habe. Die Antwort darauf, oder die Meynung von der Ordnung aller Weltkörper unter einander überhaupt, nennt man ein **Weltgebäude, Weltsystem** (Systema Mundi), insbesondere aber von der Ordnung der Sonne, Erde, der Planeten und Monden ein Planeten-Sonnengebäude oder System (Systema planetarium, solare). Weil nehmlich hierinnen die bloße Erfahrung nichts entscheidet: so sind darüber die Meynungen seit den ältesten Zeiten

bis

bis zu Anfange des sechszehnten Jahrhunderts, zum Theil auch nachher getheilt gewesen. Die meisten haben mit Berufung auf ihre und aller Menschen Empfindung, auch wohl gar auf die heilige Schrift, der Erde eine Ruhe zugeschrieben und sie zum Mittelpuncte der Bahnen der Planeten und Sonne gemacht, um welche sich zugleich der ganze Sternhimmel bewege. Einige aber haben schon ehedem behauptet, daß vielmehr die Sonne im Mittelpuncte der Planetenbahnen ruhe, so wie der Sternenhimmel: die Erde aber sich alle Tage um ihre Axe drehe, und zugleich mit dem Mond, als ihrem Begleiter, in einem Jahre in ihrer eignen Bahn zwischen dem Mars und der Venus um die Sonne laufe; welchen nunmehr die meisten beypflichten.

§. 131.

## Das älteste Weltgebäude und dessen Ungrund.

Nach den Meynungen der ältesten Astronomen, welche Aristoteles de Mundo Cap. 2. anführet, ruhet die Erde im Mittelpuncte der Welt, um sie aber laufen sieben Planeten in folgender Ordnung: der Mond, die Sonne, Venus, Mercurius, Mars, Jupiter und Saturnus, deren jeder seinen festen Platz in einer besondern dichten und durchsichtigen Kugel hat, von welchen Kugeln die größere an die nächst kleinere genau anpaßt, und sie gleich einen Deckel oder Futteral umgiebt, alle diese 7 Kugeln aber von der Sternkugel eben so eingeschlossen werden. Es ist schon §. 87. der Irrthum von diesen festen Kugeln widerlegt worden, ohne daß dergleichen in Ansehung der seltsamen Erklärung von den Bewegungen aller dieser Kugeln besonders nöthig sey. Denn da soll es

ein Wesen geben, das gleichsam als ein Vorsteher der 8ten oder der Sternkugel sie alle 24 Stunden herumdrehet und durch das Reiben die nächst anliegende Kugel des Saturnus, und diese eben so die Kugel des Jupiters u. s. w. in Bewegung setze. Zudem streitet auch gegen so ein Weltgebäude die §. 129 erwiesene Ordnung der 5 Planeten.

## §. 132.

## Das Ptolemäische Weltgebäude.

Es ist zu verwundern, daß ein so großer Astronome, als Ptolemäus war, eine solche Meynung zum Theil beybehielt. Er lebte in der ersten Hälfte des 2ten Jahrh. nach C. G. zu Alexandrien und verfertigte zwey classische Wercke für die Astronomie und Geographie. Die feste und durchsichtige, gleichsam crystallene Kugeln der ältesten Astronomen ließ er zwar weg, ordnete aber dennoch um die im Mittelpunct der Welt ruhende Erde die Bahnen der 7 Planeten nach dem Vers:

Post SIM SVM sequitur, pallida Luna subest,

nehmlich ♄, ♃, ♂, ☉, ♀, ☿, ☾. Und ohnerachtet er wußte, daß Venus und Merkurius sich nicht weit von der Sonne entfernen: so suchte er und seine häufigen Ausleger sich dennoch mit allerhand sinnreichen Künsteleyen so zu helfen, daß seine Meynung viele Jahrhunderte allenthalben die Oberhand behielt. Ja man war für die Richtigkeit dieses Weltgebäudes so eingenommen, daß der König von Castilien Alphonsus X. im 13ten Jahrhunderte, welcher seine sorgfältigen Beobachtungen gar nicht mit diesem System zusammen reimen konnte, eher den Schöpfer tadelte, als sich umgekehrt die Gewalt anthun wollte,

aus seinen Beobachtungen auf, ein richtigers Weltgebäude zu schließen.

## §. 133.

## Das Weltgebäude der Aegyptischen Astronomen. Wichtige Zweifel gegen die Meynung von der ruhenden Erde.

Ohnerachtet schon die alten Aegyptischen Astronomen weit richtiger die Sonne in den Mittelpunct der Bahnen des Mercurius und der Venus gesetzt, die übrige Ordnung aber beybehalten hatten, daß also, wie es auch wirklich scheinet, diese beyden Planeten gleichsam als Trabanten der Sonne mit ihr zugleich um die Erde herumlaufen: so hilft doch alles dieses nicht, die größte Schwürigkeit unter allen zu heben, welche der unordentliche Lauf der 5 Planeten macht §. 106. Es ist noch keinem Sternkundigen, Naturforscher und Philosophen jemals eingefallen, eine solche verwirrte Bewegung für die wahre zu halten, und noch weniger hat sich einer auf ganz andere Ursachen beruffen, als die wir dafür halten. Das müßte in den itzigen Jahrhunderte geschehen. Wir wollen also bloß den Lauf der Sonne betrachten und annehmen, daß sie wirklich so laufe, als man siehet, nehmlich daß sie ihre Tagekreise beschreibe und doch zugleich sich unserm Zenit bald nähere, bald von ihm entferne. Hier lehret eine sehr mäßige Einbildungskraft, daß so ein Lauf in lauter Schraubengängen geschehen müße, oder daß der Weg der Sonne keine andere Gestalt habe, als ein Drath, den man anfänglich 182⅝ mal um die Mitte einer Kugel wie eine Spiralfeder umgewunden hat, in welchem die Sonne, wenn sie diese Gänge geendigt, also z. E. aus einem Wendekreise

kreise in den andern gekommen, durch andere 182⅞ Gänge wieder in jenen kommt, und wieder durch andere in diesen, und so immer fort. Wie müßten nicht diese Gänge für die Planeten aussehen, um sich nur einen erträglichen Begrif von ihrem Laufe zu machen? Einen andern Zweifel macht die Bewegung des Mars, wenn die Erde im Mittelpuncte seiner Bahn liegen, folglich er beständig nur unter gleicher Weite sichtbar seyn sollte §. 16. Denn so müßte man ihn auch stets gleich wenig oder gleich stark erleuchtet sehen, welches doch nicht ist §. 129; es wäre denn, daß man ihm eine veränderliche Größe oder ein auch aus unbekannten Ursachen veränderliches Licht zuschreiben wollte: dergleichen Behauptung aber von der Beschaffenheit eines Himmelskörpers noch keinen in den Sinn gekommen. Endlich ist die tägliche Bewegung der Sonne und des ganzen Sternhimmels um die Erde, welche doch gegen diesem nur für einen Punct zu halten ist §. 47. 56, obgleich an sich nicht durchaus unmöglich, dennoch höchst unwahrscheinlich. Die Sonne müßte in jeder Secunde keinen kleinern Weg, als einen von 563'976 Toisen oder 6füßigen französischen Ruthen durchlaufen, mithin sich wenigstens 5631⁹ mal schneller bewegen, als eine Kanonenkugel, die in einer Secunde einen Weg von 100 Toisen durchläuft; der Hundsstern aber, wenn er uns der nächste Fixstern ist §. 128, müßte noch nach der allgeringsten Angabe $8\frac{7}{10}$ mal schneller, als die Sonne, folglich 489975 mal schneller, als eine Kanonenkugel, alle Tage um die Erde laufen, und alle Sterne, die weiter, als er von der Erde sind, noch schneller. Wer kann dieses für wahrscheinlich halten? Besonders, da noch dazu die Sonne 1434867 mal größer, als die Erde ist. Wenn aber die Erde in einem Jahre von 365¼ Tagen um die Sonne läuft: so kommt auf eine Secunde ein Weg von höchstens 17276 Toisen, also eine etwa

173 mal größere Geschwindigkeit, als einer Kanonenkugel; dergleichen man sich zwar nicht einbilden kann, aber doch, weil die Erde gegen die Sonne so klein ist, für vollkommen wahrscheinlich halten muß.

* Die Data zu diesen Rechnungen sind folgende. Die Sonnenparallaxe ist in ihrer mittlern Weite von der Erde 8,″ 70. Für den Sinus totus von 10000000000 ist der Sinus dieses Winkels 421788. Dieses giebt die mittlere Weite von 23708 Halbmessern der Erde, welches 20388880 geographische Meilen, oder 33981466 Lieues, oder 77545705412 Toisen sind. Für vorigen Sinus totus ist der Sinus des Winkels von 1″ so viel als 48481. Das giebt für den Hundsstern, wenn man ihm diese Parallaxe zuschriebe, zur Weite von der Erde 206266 Halbmesser der Erde, also 8, 70 mal mehr, als die mittlere Weite der Sonne von der Erde.

## §. 134.

## Folgerungen aus der Meynung, daß die Erde sich täglich um ihre Axe, jährlich aber um die ruhende Sonne bewege.

Alle diese Schwürigkeiten fallen weg, wenn man die andere Meynung §. 130 annimmt. Denn

1) Wenn die Erde sich wirklich alle Tage um ihre Axe von Abend gegen Morgen drehet: so entstehet daraus die scheinbare tägliche Bewegung aller übrigen Himmelskörper von Morgen gegen Abend, und die höchst unwahrscheinliche Schnelligkeit ihres Laufs §. 133 fällt weg.

2) Wenn nun noch dazu die Erdkugel alle Jahre in einer besondern Bahn um die Sonne läuft: so darf man sich den Weg der Sonne nicht mehr in einer so widersinnischen Gestalt von Schraubengängen gedenken. Denn so muß es auf der Erde scheinen, als ob die Sonne die Ecliptik in einem Jahr durchliefe, welches

also ihre eigene Bewegung ausmacht §. 69. 70. Man siehet daher von der Erde aus die Sonne im Zeichen des Widders, wenn von der Sonne aus die Erde im Zeichen der Waage gesehen wird; jene im Stier, wenn diese im Scorpion u. s. w.

3) In eben der Zeit, in welcher der Mond um die Erde seine Bahn durchläuft, rückt die Erde nur ohngefähr um $\frac{1}{13}$ ihrer Bahn fort. Folglich muß es auf ihr so scheinen, als ob der Mond in eben der Zeit in der Nähe der Ecliptik um den Himmel nach seiner eigenen Bewegung von Abend gegen Morgen herum käme §. 114.

4) Es ist klar, daß man von der Erde aus allenthalben den Mercurius und die Venus nur in der Nähe der Sonne erblicken müsse, und zwar bald als Morgen- bald als Abendsterne. Indem also die Erde alle Jahre um die Sonne herumläuft: so scheinen beyde in der Zeit, in welcher sie selbst um die Sonne laufen, auch in der Nähe der Ecliptik um den Himmel nach ihrer eigenen Bewegung herumzukommen.

5) Wenn die Erde zwischen dem Mars und der Sonne, also Mars um Mitternacht der Sonne gegen über stehet: so ist er der Erde sehr nahe. Folglich muß er alsdenn ungleich größer aussehen, als wenn die Sonne zwischen ihm und der Erde stehet, oder wenn man ihn in der Nähe der Sonne siehet §. 109. 133.

6) Vornehmlich fällt der so unordentliche scheinbare Lauf der 5 Planeten nunmehr weg, von welchem sie ihren Nahmen bekommen haben §. 106. Man kann dieses schon vorläufig daraus beurtheilen, weil die Erde in ihrer Bahn in längerer Zeit, als Mercurius und Venus, und in kürzerer, als Mars, Jupiter und Saturnus um die Sonne herumkommt; z. E. Jupiter erst in gegen 12 Jahren, folglich in 1 Jahre durch $\frac{1}{12}$ seiner Bahn, die Erde aber durch die

ganze. Mit Hülfe einer sehr leicht zu entwerfenden Zeichnung von 3 Kreisen aus einerley Mittelpuncte, davon der kleinste die Erdbahn, der mittlere die Bahn eines der drey so genannten obern Planeten, des Mars, Jupiters oder Saturnus, und der letzte oder äußerste etwas größere die Ecliptik vorstellt, wo man also z. E. die Bahn der Erde in 6 gleiche Theile und $\frac{1}{12}$ der Bahn des Jupiters in eben so viel Theile eintheilt, und durch die Theilungspuncte der Erdbahn und des Zwölftheiles der Jupitersbahn nach der Ordnung von Abend gegen Morgen bis an die Ecliptik gerade Linien ziehet, kann man sich augenscheinlich überzeugen, wie einer von diesen Planeten von der bewegten Erde aus bald rechtläufig, bald rückläufig, bald stillstehend erscheinen müsse, und dennoch der Planete und die Erde wirklich in ihren Bahnen ganz ordentlich von Abend gegen Morgen fortrücken. Und eben so kann der mittlere Kreis die Erdbahn, der kleinste aber die Bahn eines der beyden untern Planeten, des Mercurius oder der Venus vorstellen. Diesen Grund für die Meynung von der Bewegung der Erde um die Sonne hat noch niemand umreißen können.

## §. 135.

## Das Philolaische und Copernicanische Weltgebäude.

Es haben schon einige unter den Alten die tägliche Umwälzung der Erde um ihre Axe und ihren Lauf um die Sonne für wahrscheinlicher gehalten, als das Gegentheil; unter welchen Philolaus, ein Pythagoräischer Philosoph im 5ten Jahrh. vor C. G. der berühmteste gewesen. Allein das Ansehen des Ptolemäus, sonderlich aber des Aristoteles und seiner Anhänger verhinderte, daß man ihr keinen Beyfall gab,

bis Nicolaus Copernicus aus Thoren, Domherr zu Frauenburg in Preußen, zu Anfange des 16ten Jahrh. gar nicht die ihm angedichtete Etourderie begieng, sondern nach vieljährigem Fleiße, den er auf eigene Beobachtungen verwendete, und auf dieser und anderer Vergleichung fast mit allen möglichen astronomischen Kenntnissen, die man zu seiner Zeit aus vorhandenen Schriften schöpfen konnte, endlich fand, und mit aller damals nöthigen Behutsamkeit bekannt machte, daß die Meynung des Philolaus die einzige sey, mit welcher alle Beobachtungen aufs beste übereinstimmten und durch welche alle Schwürigkeiten wegen den scheinbaren so verwirrten Planetenlaufe gehoben würden.

## §. 136.

## Völlige Bestätigung dieses Weltgebäudes.

Eine nähere Bestätigung erhielt diese Meynung durch die Entdeckung, welche der große deutsche Astronome Joh. Keppler zu Anfange des vorigen Jahrh. bekannt gemacht hatte, daß nehmlich alle 6 Hauptplaneten sich nicht in Kreisen, sondern in Ellipsen bewegen, die aber nicht allzulänglicht sind, in deren einem gemeinschaftlichen Brennpuncte die Sonne ruhe (*). Eben dieses hat man auch bey den 10 Monden oder Nebenplaneten in Beziehung ihrer Bahnen auf ihre 3 Hauptplaneten gefunden. Selbst die



(*) Außer, daß der Mittelpunct der Sonne sich um ihren und ihrer Planeten gemeinschaftlichen Schwerpunct herumdrehet, welchem Newton L. III. Prop. 12. Princip. Philos. nat. seinen Platz in der Entfernung noch nicht völlig eines ihrer Durchmesser von ihrem Mittelpuncte angewiesen; wiewohl, wenn man die zum Sonnensystem gehörigen Kometen, deren mögliche Anzahl hierdurch zu bestimmen wäre, mitnähme, beyde Puncte zusammen fallen möchten.

Kometen laufen in Ellipsen, die aber meistens sehr länglicht sind und in deren einem gemeinschaftlichen Brennpuncte auch die Sonne lieget. Die Ebenen der Bahnen aller dieser Körper haben ihre besondern Neigungswinkel §. 12 gegen die Ebene der wahren Erdbahn oder der bis an die Himmelsfläche verlängerten scheinbaren Sonnenbahn, der Ecliptik. Diese Winkel betragen bey dem ☿ $7^{\circ}$, ♀ $3^{\circ}\, 23\frac{1}{3}'$, ♂ $1^{\circ}\, 51'$, ♃ $1^{\circ}\, 19\frac{1}{6}'$, ♄ $2^{\circ}\, 30\frac{1}{3}'$; beym Mond bald mehr bald weniger als $5^{\circ}\, 8'\, 52''$; beym 1, 2, 3ten Jupiterstrabanten ohngefähr $3^{\circ}\frac{1}{3}$, beym 4ten $2^{\circ}\frac{1}{2}$; beym 1, 2, 3 und 4ten Saturnustrabanten, eben so, wie bey seinem Ringe $31^{\circ}\frac{1}{2}$, beym 5ten $15^{\circ}$; bey den meisten Kometen aber, die man berechnet hat, weit mehr, ja sogar bey dem einen $88^{\circ}\frac{1}{2}$. Nimmt man endlich noch dazu, was nachher von der Einwirkung der Sonne in alle Haupt- Nebenplaneten und Kometen, und wiederum dieser Körper in einander, durch welche sie in ihren Bahnen erhalten, zuweilen aber auch in ihrem Laufe durch einigen Aufhalt oder stärkern Trieb gleichsam gestöret werden, nach **Kepplers** ersten Gedanken davon, von dem unsterblichen Engländer Isaac **Newton** geometrisch erwiesen worden, vermöge welcher die Umlaufszeiten der Hauptplaneten und Kometen um die Sonne und der Nebenplaneten um ihre Hauptplaneten zu ihren Entfernungen von beyderley Hauptkörpern ihre bestimmte Verhältnis haben, und daß die auf solche von den größten Meßkünstlern erweiterte Lehren gegründete Berechnung des Himmelslaufs mit den genauesten Beobachtungen vollkommen übereinstimme: so kann das Copernicanische Weltgebäude nicht mehr unter die Meynungen gerechnet werden, sondern seine Richtigkeit ist völlig erwiesen.

§. 137.

## §. 137.

## Vertheidigung dieses Weltgebäudes gegen einige Einwürfe.

1) Davon, daß dieses Weltgebäude das allein richtige sey, kann man sich freylich nicht durch die Sinne, sondern bloß durch den Verstand überzeugen. Wir empfinden auf keine Weise die tägliche Bewegung der Erde von Abend gegen Morgen, sondern wir sehen nur die tägliche oder gemeine Bewegung aller Himmelskörper von Morgen gegen Abend. Wir sehen doch aber auch auf einem Schiffe, auf dem wir ruhig sind, die auf einem Flusse vorwärts gehende Bewegung des Schiffes nicht, sondern wir sehen die Bewegung beyder Ufer rückwärts.

Prouehimur portu, terræque vrbesque recedunt.
*Virgil.* Aen. III. 72.

Wenn wir auf einem Wagen sitzen und schnell auf einem wohlgebahnten Wege fahren können: so sehen wir ebenfalls die Bewegung des Wagens nicht, sondern der Felder zu beyden Seiten. Nun weiß jedermann, welche Bewegung hier die wahre und welche die bloß scheinbare sey. Folglich muß er auch urtheilen, daß die tägliche Bewegung der Erde um ihre Axe die wahre seyn könne, die gemeine Bewegung aber der Himmelskörper eine bloß scheinbare.

2) Sollten aber nicht bey der täglichen Umwälzung der Erde in der freyen Himmelsluft so viele auf ihrer Oberfläche freystehende oder liegende Körper von der Erde gleichsam in den Himmel hinein geschleudert werden? Allein es ist dieses eben so wenig zu befürchten, als daß ein Stäubchen, das auf einer künstlichen Erdkugel liegt, wenn man sie herumdrehet, von ihr weggeschleudert werde, da es doch nicht einmal

vermöge seiner Schwere gegen den Mittelpunct einer solchen Kugel eben so getrieben wird, als alle Körper beständig in einer senkrechten Richtung gegen die Erdfläche getrieben werden §. 14.

3) Die Einwendung, daß ein Körper, der von einem hohen Thurm herabfiele, wegen der täglichen Bewegung der Erde um ihre Axe nicht unten am Grunde, sondern in einer beträchtlichen Entfernung von ihm die Erdfläche erreichen müßte, fällt deswegen weg, weil es erst darauf ankäme, wie der Versuch ausfallen würde, der auf einem sehr hohen, aber dazu bequem erbaueten Thurm angestellt würde (*). Unterdessen bleibt noch die Frage übrig, ob die Versuche, die man mit Kugeln gemacht hat, welche aus senkrechten Kanonen geschossen worden, ganz zu verwerfen sind.

4) Aber eine wichtige Frage in Absicht des jährlichen Umlaufs der Erde ist diese, ob sogar der Durchmesser der Erdbahn in Vergleichung mit der Weite des nächsten Fixsterns eben sowenig, als der Durchmesser der Erde selbst in Betrachtung komme? Unbeträchtlich ist er doch nicht, sondern größer, als $40\frac{3}{4}$ Millionen Meilen, ohngefähr deutsche §. 133 Anm. und in einem gleichschenklichten Dreyeck, dessen Grundlinie diese Größe hat, müssen beyde übrige Seiten ungeheuer groß seyn, wenn die Grundlinie fast für nichts zu halten seyn soll, woraus zugleich folgt, daß der ihr gegen über liegende Winckel ganz unbeschreiblich klein, und weit kleiner als 1″ seyn müsse. Die ganze

(*) Von einem Thurm, der 600 Rhld. Dec. F. hoch wäre, würde ein Körper binnen 6″ herunterfallen, in welcher Zeit seine Spitze unter dem Aequator einen Bogen von 7501, 37 F. der Grund aber einen Bogen von 7501, 11 F. beschreibet. Der Unterschied ist 26 Zoll, welcher unter kleineren Parallelkreisen nothwendig kleiner seyn muß.

ganze Sache ist noch nicht ausgemacht, theils weil die dahin gehörigen Beobachtungen allzusehr ins kleine gehen; theils haben diese Beobachtungen Gelegenheit zu besondern Untersuchungen über die allmähliche Fortpflanzung des Lichts gegeben; theils scheinen einige Beobachtungen die merkliche Größe des Durchmessers der Erdbahn zu bestätigen, die aber noch in Zweifel gezogen werden.

## §. 138.

## Ob die heilige Schrift dagegen streite?

In der heiligen Schrift kommen Stellen vor, in welchen ausdrücklich der Sonne eine Bewegung und der Erde eine Ruhe zugeschrieben wird, Jos. 10, 12. 13. Ps. 19, 6. 7. 93, 1. 104, 5. 119, 90. Pred. 1, 4. 5. u. a. m. Es fragt sich also, ob nicht um aller dieser Stellen willen das Copernicanische Weltgebäude für einen Irrthum zu halten sey, und der Sonne eine wahre Bewegung, der Erde aber eine wahre Ruhe zugeschrieben werden müsse, woferne die heilige Schrift nicht ihr ganzes Ansehen verlieren solle? Wir antworten: 1) Da der allgemeine jedermann verständliche Sprachgebrauch von Naturbegebenheiten allein auf täglichen Empfindungen beruhet: so können alle Astronomen, in so ferne es auf den Ausdruck ihrer Empfindungen ankommt, nicht einmal anders als mit dem größten Haufen reden: z. E. die Sonne gehet auf. Wie würde man hier auf gut copernicanisch sich ausdrücken sollen? 2) Folglich konnten die Verfasser der heiligen Bücher in keiner andern, als in eben der verständlichen Sprache von Naturbegebenheiten reden, deren sich alle Astronomen bedienen müssen, und also der Sonne einen Lauf zuschreiben, ohne den ausdrücklichen Beysatz, ob diese

Bewegung eine wirkliche sey, da es unwidersprechlich wahr ist, daß sie eine bloß scheinbare seyn könne. In diesem Verstande kann man mit Zimmermann die heilige Schrift recht eigentlich Copernaizantem nennen. 3) Ein solcher Sprachgebrauch zeuget keinesweges von einem Irrthum des Pöbels; es wäre denn, daß man noch zuletzt die Handvoll Astronomen zum Pöbel machen wollte. Dagegen ist um desto mehr die Lästerung des Spinosa (*) und aller seiner Nachbeter zu verabscheuen, als ob die Gesandten Gottes, ja sogar der Vornehmste unter ihnen sich in ihrem Vortrage, besonders von ganz andern Sachen, als von solchen, wo es auf sinnliche Erfahrungen ankommt, nach recht eigentlichen ungöttlichen und schädlichen Irrthümern des Jüdischen Pöbels gerichtet und darnach bequemt hätten.

(*) Tract. Theol. polit. p. 28.

## §. 139.

## Vom Tychonischen Weltgebäude.

Tycho de Brahe, dieser um die Aufnahme der Astronomie in der andern Hälfte des 16ten Jahrh. unsterblich verdiente Däne, konnte bey seinen weitläufigen astronomischen Einsichten dem Copernicanischen Weltgebäude nicht ganz abgeneigt seyn, wenn ihn nicht der Mangel an gehöriger Kenntnis in der Auslegungskunst der heiligen Schrift von dessen Annahme gänzlich abgehalten hätte. Daher ordnete er sein Sonnensystem, so gut, als es etwa angieng. Er setzte die unbewegliche Erde in den Mittelpunct der Mond- und Sonnenbahn. Alsdenn machte er die Sonne zum Mittelpuncte der Bahnen des Mercurius, der Venus und des Mars, dergestalt, daß von der Bahn des Mars die Bahn der Sonne in zwey Stellen durchschnitten

schnitten wird, damit Mars zuweilen sich der Erde sehr nähern könne; endlich des Jupiters und Saturnus. Er behielt die tägliche Bewegung des Sternhimmels bey, und suchte sich damit zu helfen, daß er sagte, weil die tägliche Bewegung der Sterne von Morgen gegen Abend schneller, als der Planeten ihre wäre, so müßte man urtheilen, daß die Planeten ihre eigne Bewegung von Abend gegen Morgen hätten; welche also bloß scheinbar seyn müßte. Allein auch diese an sich sinnreichen Einfälle fallen nunmehr weg.

* Ob die zu Wittenberg 1765 gehaltene Disp. de Sacra Scriptura in Astronomicis iuxta Rei Veritatem pronunciante nichts besseres, als ein bloßer Auszug sey aus zweyen ebendas. 1725 herausgekommenen Dispp. de Obligatione Astronomi Christiani erga Scripturam sacram, kann ich nicht anzeigen, weil ich jene allein aus *Klotzii* Act. litt. Vol IV. p. 102. sqq. kenne. Aber das kann ich hier nicht übergehen, daß der ehemalige so berühmte Tübingische Meßkünstler und Naturforscher Ge. Wolffg. Kraft in Oratione de Astronomia Sacra, welche nebst zwey andern 1747. herausgekommen, p. 37 aus unbegreiflichen Ursachen folgendes astronomisches Glaubensbekenntnis abgelegt hat: Confiteor, malle me id, quicquid in me est iudicii, suspendere, diuinæ submittere auctoritati, neque prius ab hac me disceiturum litera esse, quam manifesta et explorata sensuum testimonia mihi id incipiant imperare. Lepide enim nec plane sine iudicio cecinisse *Jacobum Balde* puto:

Der Syracusisch Himmel steht,
Zerbrochen sind d' Coluren.
Jetz macht der g'waltig Archimed
In seinem Staub Figuren.
Die Erd still steht,
Und nicht umgeht:
Wie recht die G'lehrte meynen;
Ein jeder ist
Sein's Wurms verg'wißt:
Copernicus des seinen.

# Vierter Abschnitt.

## Einrichtung und Gebrauch der künstlichen Himmelskugel.

### §. 140.

### Einleitung.

Nachdem im vorigen Abschnitte das vornehmste, was man von der Natur und der wahren Bewegung der Weltkörper weiß, kürzlich erzählt und zugleich ihre wahre Ordnung durch einige umständlichere Untersuchungen festgesetzt und vertheidiget worden: so kehren wir zu der scheinbaren Gestalt des Himmels und seinen Veränderungen wieder zurück, in so fern wir sie uns vermittelst einer künstlichen Kugel begreiflich machen können §. 41. 48.

* Es ist nicht nöthig, eine Anzeige von den vornehmsten alten und neuen künstlichen Himmels- und Erdkugeln hier zu machen, welche man gemeiniglich zusammen von ähnlicher äußerlichen Einrichtung und gleichen Durchmessern verfertiget, deren Anzahl nicht geringe ist. Von neueren, dergleichen man haben muß, sind die Nürnbergischen welche von verschiedner Größe von Puschnern unter Doppelmayers Aufsicht 1730 herausgekommen, am leichtesten zu haben. Die große Elbingische Kugeln, welche von Endersch unter Woyts Aufsicht verfertigt worden, sind schön, aber auch theuer. Wären die Lowitzische zu Stande gekommen: so würde man etwas noch weit schöneres, obgleich sehr kostbares erhalten haben. Bey gegenwärtigem Unterrichte wollen wir die Nürnbergischen achtzölligen Kugeln, als die gewöhnlichsten, zum Grunde legen.

## §. 141.

## Was auf der Oberfläche einer künstlichen Himmelskugel abgebildet sey.

Auf der Oberfläche der Himmelskugel findet man durch die Kunst des Kupferstechers abgebildet.

1) Die 12 Sternbilder des Thierkreises §. 96; die 21 alte nördliche nebst 2 dazu gehörigen §. 97; und 10 von den 13 neuern §. 98, weil das Herze Karls II. und die Chursächsischen Schwerdter weggelassen worden, das Rennthier aber das neueste ist. Ferner sind zu sehen die 15 alten südlichen Sternbilder §. 99; und 19 von den 33 neuern §. 100, weil die 14 Sternbilder von de la Caille auch zu neu sind. Also zusammen 79 Sternbilder, nebst so viel Sternen, als es der Platz erlaubt hat, oder für gut befunden worden.

2) Den Aequator und die Ecliptik §. 67. 70, beyde Kreise mit gedoppelten Strichen und jeden in 360 Grade eingetheilt, wo man aber mit Hülfe des Augenmaaßes $\frac{1}{3}$ auch wohl noch $\frac{1}{4}$ eines Grades unterscheiden kann. Die Grade des Aequators sind vom Frühlingspuncte an §. 71, zu 10 Graden von 0 bis 360 gezählt. Die Ecliptik ist außerdem in ihre 12 Zeichen abgetheilt und die Grade jedes Zeichens zu 10 Graden von 0 bis 30 gezählt.

3) Beyde Coluren §. 72; beyde Wendekreise §. 75; beyde Polarkreise §. 76 und sechs Breitenkreise, welche alle sich in zwey Puncten, nemlich in den Polen der Ecliptik, durchschneiden. Diese sind nur mit einfachen Strichen angedeutet.

Wir erblicken zwar alle diese Kreise am Himmel nicht: allein die Lage und die tägliche Bewegung aller Himmelskörper geben den Begriffen von ihnen ihre Wirklichkeit §. 1.

## §. 142.

## Uebrige zu einer solchen Kugel gehörige Stücke.

1) Der große meßingene Ring vertritt vornehmlich die Stelle aller Mittagskreise, die man nur angeben kann §. 61, welchen wir zum Unterschiede von ihnen den **Mittagsring** nennen wollen. Folglich vertritt er auch die Stelle aller Abweichungskreise, die sich angeben lassen §. 68. Er ist auf der einen Seite in seine 360 Grade eingetheilt, welche zu 10 in jedem Quadranten von 0 bis 90 gezählt werden. Seine gewöhnlichste Stellung ist diese, daß er die Ebene des hölzernen Horizonts rechtwinklicht durchschneidet.

2) Zwey meßingene Stifte, oder noch besser stählerne, vermittelst welcher sich die Kugel im Mittagsringe herumdrehet, und zwar so, daß die wahre Axen dieser Stifte genau in der Ebene des Mittagsringes liegen, auf welcher die Grade gestochen sind. Beyde stellen die Weltpole oder die Pole des Aequators vor §. 53. 67. Wären diese Stifte hervorragende Stücke eines einzigen Drathes, der durch die ganze Kugel gienge: so würde dieser Drath die Weltaxe vorstellen §. 53, dergleichen Vorrichtung aber nicht nöthig ist §. 5.

3) An dem Stifte, welcher den Nordpol vorstellt, läßt sich ein meßingener Weiser herumdrehen und stellen, welches am besten mit einer besondern kleinen Stellschraube geschiehet, dessen Spitze also bey jedesmaliger Umwälzung der Kugel einen ganzen Umkreis beschreibet §. 18. Weil nun die ganze Himmelskugel sich alle 24 Stunden einmal herumdrehet: so durfte nur an dem Mittagsringe ein anderer kleiner meßingener Ring angebracht und dieser in 24 Stunden und deren

deren Theile z. E. Viertelstunden, eingetheilt werden, um die Zeit, in welcher jeder Punct an der Himmelsfläche von einem Orte zum andern fortrückt, andeuten zu können. Diesen Ring wollen wir ebenfalls den Stundenring nennen. Er dient also zur Kenntniß der Zeit, in welcher alle Himmelskörper Bogen von ihren Tagekreisen beschreiben §. 53.

4) Ein meßingenes etwas dünnes und schmales Blech, welches um die Kugelfläche gebogen und vermittelst einer Zwinge an jedem Puncte des Mittagsringes angeschraubt und daran herumgedreht werden kann. Es ist in 90 Grade eingetheilt und heißt von seinem vornehmsten Gebrauche der Höhenquadrante, weil es einen Quadranten eines jeden Verticalkreises vorstellt §. 19. 60.

## §. 143.

## Vom Gestelle.

Das hölzerne Gestelle trägt ein hölzernes ordentliches Achteck, welches nach dem Umfange eines Kreises ausgeschnitten ist und eine beträchtliche Breite hat. Diese Hölung, oder eigentlich deren oberster Umkreis stellt den wahren Horizont desjenigen Ortes vor, dessen Mittagskreis durch den Mittagsring angedeutet wird §. 55. 56. Dieser hölzerne Ring behält hier den Nahmen des Horizonts. Auf seiner obern Fläche sind auf Kupferstiche noch folgende 5 Kreise ausgedrückt. Der nächste an der Kugel ist der Umkreis des Horizonts selbst und in 360 oder viermal 90 Grade eingetheilt. Der folgende stellt die Ecliptik vor, deren Grade für jedes Zeichen zu 5 gezählt werden. Hierauf kommt der alte Kalender, der von dem neuen um 11 Tage unterschieden ist; dann der neue, mit Anzeige der vornehmsten unbeweglichen Festtage.

Hier hat nehmlich das ganze Jahr die Gestalt eines Kreises, der in 365 gleiche Theile getheilt worden. Der äußerste und letzte zeigt die 32 Weltgegenden an §. 62. 63, wo aber die zweyte Nebengegenden der andern Ordnung anstatt durch gen mit $\frac{1}{4}$ benennt sind, z. E. anstatt Nord gen Ost stehet Nord $\frac{1}{4}$ Ost. An diesem hölzernen Horizont sind zwey Einschnitte, in welchen sich der Mittagsring verschieben läßt; welches dergestalt geschehen muß, daß seine Ebene, worauf die Grade gestochen sind, mit beyden Strichen des Horizonts zusammentreffen, welche zu der Mittagslinie der Kugel gehören, die man sich zwischen dem Nord= und Südpuncte auf ihm vorstellen muß. Bey größeren Kugeln ist am Boden des Gestelles ein Magnetkästchen angebracht, dessen Mittagslinie dieser Mittagslinie der Kugel parallel ist. Weiß man nun aus anderweitigen Beobachtungen die Abweichung der Magnetnadel von der Mittagslinie eines Orts §. 65: so kann man die Kugel gehörig stellen, wie hernach gewiesen werden soll.

## §. 144.

## Proben einer künstlichen Himmelskugel.

1) Untersuchet mit einem Handzirkel, auch wohl mit dem Augenmaaße, ob der Mittagsring und der Stundenring, der Höhenquadrante, der Aequator und die Ecliptik, nebst den Kreisen auf dem Horizont recht eingetheilt sind. Fasset nehmlich eine beliebige Anzahl Grade mit dem Zirkel, oder eigentlich die Sehne eines beliebigen Bogens: und sehet, ob diese Weite an den meisten Stellen einerley bleibe.

2) Es müssen die Grade des Aequators und der Ecliptik genau, und diese beynahe mit den Graden des Höhenquadrantens übereinstimmen, weil dieser doch

doch einige Dicke haben muß. Eben so müssen die Grade des Mittagsringes mit den Graden des innersten Kreises auf dem Horizont übereinstimmen. Ueberhaupt muß der innere Durchmesser des Mittagsringes dem Durchmesser des Horizonts gleich seyn.

3) Wenn ihr die Kugel im Mittagsringe herumdrehet: so muß sie in allen Lagen von seinen innern holen Fläche allenthalben gleich weit abstehen; sie muß zugleich in allen Lagen von der innern holen Fläche des Horizonts eine gleiche Weite behalten; und endlich muß sie in jeder Lage, so bald ihr im Drehen inne haltet, ruhig hangen bleiben, ohne daß sich irgendwo das geringste Uebergewichte zeige.

4) Wenn ihr die Kugel herumdrehet: so muß der Aequator durchgängig beyde Hälften des Mittagsringes und des Horizonts halbiren, oder mit den Anfangspuncten ihrer Quadranten zusammentreffen. Auch müssen beyde Wendekreise und Polarkreise zu beyden Seiten des Aequators, jeder von jenen mit dem $23^\circ\frac{1}{2}$, von diesen aber mit dem $66^\circ\frac{1}{2}$ des Mittagsringes durchgehends zusammentreffen.

5) Die 12 papierne Streifen, woraus das Netze der Kugel bestehet, müssen durchgehends stramm und so genau aufgeleimt seyn, daß man anstatt der Fugen bloß die Breitenkreise sehe. Die Farben müssen hell und dünn aufgetragen und die Kugel nebst dem Horizont mit einem dauerhaften Lackfirniß überzogen seyn, welchem die Nässe nicht schaden kann. Andere Proben in Ansehung der Firsterne lassen sich erst im folgenden angeben und erklären.

## §. 145.

## Worauf der Gebrauch einer künstlichen Himmelskugel beruhe.

Der Gebrauch einer solchen künstlichen Himmelskugel gründet sich auf folgende Betrachtung. Wir erblicken auf der Erdfläche mehr nicht, als die hole Fläche der halben Himmelskugel. Die gemeinschaftliche Gränze dieser und der andern uns unsichtbaren Halbkugel ist der wahre Horizont. Da wir uns nun vorstellen, als ob alle sichtbare Himmelskörper theils an dieser holen Fläche befestiget wären, theils die Bahnen derer, die unter ihnen beweglich sind, in dieser Fläche lägen §. 45: so setze man, die Himmelsfläche sey durchsichtig und man befände sich in der verlängerten Richtung seiner Verticallinie §. 59 in einer sehr großen Weite über der Sternkugel. Daselbst also würde man den Sternhimmel in Gestalt einer erhabnen Halbkugel erblicken §. 55, dessen andere Hälfte ebenfalls von der Ebene des Horizonts, der zu diesem Zenit gehört, verdeckt würde werden, und man würde sehen, wie alle Himmelskörper nach ihrer gemeinen Bewegung von Morgen gegen Abend durch den Umfang des Mittagskreises, der zu diesem Horizont gehört, alle 24 Stunden durchgehen, einige aber darunter nach ihrer eigenen Bewegung von Abend gegen Morgen ihre Bahnen in gewisser Zeit beschreiben würden.

## §. 146.

## Wie weit sich dieser Gebrauch erstrecke.

Es ist also begreiflich, daß vermittelst der künstlichsten Himmelskugel bloß solche Fragen beantwortet werden können, die sich auf die scheinbaren Bewegungen

gen und Oerter der Himmelskörper beziehen. Aus den Veränderungen, die man mit der Kugel in Ansehung ihrer Lage vornehmen kann, entstehen zugleich Veränderungen bey der Lage der vornehmsten Kugelkreise, woraus man die Stellen der Himmelskörper zu einer gegebenen Zeit und umgekehrt aus den gegebenen Stellen die Zeit ersehen kann. Bey einer Himmelskugel von 8 Zollen im Durchmesser läßt sich der Ort nur bis auf $\frac{1}{2}$ höchstens $\frac{1}{3}$ Grad mit einiger Sicherheit angeben; die Zeit aber bis auf 2′, wie sich hernach ergeben wird. Eine größere Genauigkeit in Bestimmung solcher kleinen Theile des Raums und der Zeit, die man mit Winkelmessern und Uhren angeben kan, erhält man erst durch astronomische Rechnungen. Es giebt aber nicht wenig Fälle, wo man durch den Gebrauch einer künstlichen Himmelskugel sich das Rechnen theils erleichtern, theils wirklich in zweifelhaften Fällen berichtigen kan; weßwegen dieser Unterricht vom größten Nutzen ist. Folglich fallen hier seiner Absicht gemäß alle Aufgaben weg, deren Auflösung den Gebrauch anderer Werkzeuge erfordert. Muß aber eine oder andere beygebracht werden: so kan es nur beyläufig zur nähern Erläuterung geschehen.

## §. 147.

## Gestalt des Vortrages von diesem Gebrauche.

Eine jede Frage nehmlich, welche von uns die Anzeige verlangt, wie mit Hülfe der künstlichen Himmelskugel aus einem oder mehreren bekannten oder gegebenen Umständen der Zeit oder des scheinbaren Orts eines Himmelskörpers ein unbekannter gefunden oder bestimmt werden könne, heißt auch hier eine Aufgabe (Problema), und das dabey zu beobachtende Ver-

fahren, welches die Beantwortung der Frage ist, die Auflösung (Solutio). Die Richtigkeit der Auflösung beruhet theils auf den in vorstehenden drey Abschnitten vorgetragenen geometrischen und astronomischen Gründen, theils auf einigen andern, die an ihrem gehörigen Orte noch angezeigt werden müssen.

## §. 148.

## Eintheilung der hieher gehörigen Aufgaben in besondere Classen.

Alle astronomische Aufgaben, welche vermittelst einer künstlichen Himmelskugel aufgelößt werden können, lassen sich in vier Classen eintheilen. Zu der ersten gehören einige allgemeine vorläufige Aufgaben; die Aufgaben in der zweyten betreffen die Sonne; in der dritten die Fixsterne; und in der vierten die Planeten.

# Erste Classe.

## Einige allgemeine vorläufige Aufgaben.

## §. 149.

## I Aufgabe: Auf einen gegebenen Tag den Ort der Sonne zu finden.

Auflösung. 1) Suchet auf dem Horizont den Tag in dem Kalender auf, dessen ihr euch bedienet, welches in Deutschland der neue ist; also im nächsten Kreise an den Weltgegenden. Des Aufsuchens im alten Kalender könnt ihr überhoben seyn, weil ihr nur allemal 11 Tage zurücke zählen dürfet.

2) Leget

2) Leget ein Lineal an den Anfangsstrich des kleinen Bogens, welcher den ganzen Tag bedeutet, bis an die Kugel an: so weiset dessen angelegte Schärfe den Grad der Ecliptik, oder seinen Theil, in welchem die Sonne zu Anfange des Tages stehet. Wenigstens soll diese Genauigkeit zu beobachten und zu erhalten möglich seyn; man ist aber meistens mit dem ganzen Grade der Ecliptik für den ganzen Tag zufrieden.

3) In Schaltjahren von 366 Tagen müßet ihr zu dem gefundenen Grade nach dem 25 Februar noch einen Grad mehr zählen.

z. E. Der 5te September ist der 25ste August im Alten oder Julianischen Kalender. Der Ort der Sonne ist der 13 Grad der Jungfrau, welches man so schreibet: 5 Z. 13° oder: ♍ 13° s. §. 77. In einem Schaltjahre ist es der 14 Grad.

4) Noch genauer findet ihr den Ort der Sonne in einem gewöhnlichen größeren Kalender, am genauesten aber in eigentlich astronomischen Jahrbüchern oder Ephemeriden, und zwar für den Augenblick des Mittags an dem Orte, für dessen Mittagskreis solche Jahrbücher berechnet sind.

z. E. Im Augenblicke des Mittags zu Berlin d. 5. Sept. 1778. war der Ort der Sonne 5 Z. 12° 53′ 56″; aber 1780 wird er seyn 5 Z. 13° 24′ 1″.

## §. 159.

## II Aufgabe: Aus dem gegebenen Orte der Sonne den Tag zu finden.

Auflösung. Verfahret eben so, wie in der Auflösung der ersten Aufgabe gewiesen worden; indem ihr das Lineal an den gegebenen Grad der Ecliptik auf dem Horizonte anleget, oder, um noch genauer zu

verfahren, den Grad im dißjährigen Kalender aufsuchet.

## §. 151.

## III Aufgabe: Die Himmelskugel nach den Weltgegenden gehörig zu stellen.

Auflösung. 1) Wenn ihr eine beständige Mittagslinie haben könnet: so ziehet sie für euren Ort, wie in der Anmerkung gewiesen wird. Setzet die Kugel mit Hülfe einer Setz- oder Wasserwage §. 14, die ihr auf den Horizont aufsetzet, horizontal und zugleich so, daß die Mittagslinie der Kugel §. 143 mit der gezogenen in einer parallelen Lage zu stehen komme.

2) Könnet ihr aber keine beständige Mittagslinie haben; so ziehet wenigstens eine auf kurze Zeit und sucht die Abweichung der Magnetnadel §. 65. Merket diese Abweichung im Magnetkästchen auf dem Gestelle der Kugel an. Wenn ihr nun an jedem andern Orte die Kugel so lange rücket, bis die Magnetnadel in der gefundenen Lage der Abweichung ruhet und zugleich die Kugel horizontal stellet: so ist geschehen, was man verlangte. Denn in beyden Fällen ist die Mittagslinie der Kugel der Mittagslinie eures Orts parallel, mithin der Nordpunct des Horizonts der Kugel gegen den wahren Nordpunct, und also alle übrigen Puncte nach den Weltgegenden gerichtet §. 62, 64.

* Die Mittagslinie wird gemeiniglich also gefunden. Auf einem gut abgehobelten Brete, welches sich nicht werfen kan, oder jeder andern unbewegtichen horizontalen Ebene, ziehet aus einerley Mittelpuncte etliche Kreise von verschiedener Größe. Errichtet in diesem Mittelpuncte einen Stift auf der Ebene des Bretes senkrecht und stellt so das Bret horizontal §. 14. Gebet des

Morgens am 21sten Jun. oder an einem ihm nahen Tage, als an welchen dieses Verfahren das sicherste ist, genau Achtung, wenn der Schatten von der Spitze des Stifts nach und nach auf etliche oder alle diese gezogene Kreise trift und eben so Nachmittags, und merket die Puncte in den Kreisen an. Halbiret die Bogen zwischen beyden Puncten eines jeglichen Kreises. Habt ihr in allem genau verfahren: so muß man durch alle diese Halbirungspuncte und durch den Mittelpunct der Kreise eine gerade Linie ziehen können, welche die wahre Mittagslinie seyn wird. Denn die Sonne stehet im Mittagskreise am höchsten, mithin in gleichen Unterschieden der Zeit vom Augenblicke des Mittags, Vor- und Nachmittags in gleichen übereinstimmenden Höhen (Altitudinibus correspondentibus, wie man sie nennt); in welchen sie also gleich lange Schatten wirft. Kleine Aenderungen in der Gleichheit dieser Höhen, welche von den scheinbaren Schraubengängen §. 134 herrühren, kommen hier in keine Betrachtung. Andere Arten die Mittagslinie zu finden, übergehen wir.

## §. 152.

## IV Aufgabe: Die Polhöhe und die Aequatorshöhe an einem gegebenen Orte zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel auf das genaueste nach den Weltgegenden §. 151.

2) Suchet für den Tag, an welchem ihr die Polhöhe finden wollt, den Ort der Sonne §. 149 und merket ihn auf der Ecliptik der Kugel an.

3) Befestiget einen kleinen Stift an diesem Puncte genau senkrecht, z. E. eine Nehnadel mit Wachs und drehet die Kugel so, daß dieser Stift an der in Grade getheilten Seite des Mittagsringes anliege.

4) Gebet Acht, wenn der Schatten des Mittagsringes gerade unter ihn fällt und rückt sogleich ihn so lange, bis der Stift keinen Schatten wirft; so schnei-

det der Horizont den Grad der Polhöhe am Mittags-ringe ab.

5) Gegen über schneidet der Horizont den Grad der Aequatorshöhe ab, welche mit der Polhöhe zusammen 90° beträgt §. 78. Man darf also nur die zuerst gefundene Polhöhe oder Aequatorshöhe von 90 Graden abziehen, um die andere zu wissen.

* Es ist hier nicht unsere Absicht, alle andere bekannte Arten von eigentlichen astronomischen Beobachtungen anzuführen, durch welche die Polhöhe eines Orts gefunden werden kann. Weil aber bey dem gewiesenen Verfahren leichter ein beträchtlicher Fehler sich einschleichen kan, als bey irgend einem andern; so ist es besser die Polhöhe eines Orts aus den neuesten Tafeln zu nehmen z. E. aus dem 1sten Bande der von der Königl. Preuß. Akademie der Wiss. herausgegebnen Sammlung astron. Tafeln, oder den astronomischen Jahrbüchern. Nach diesen ist z. E.

| | | | |
|---|---|---|---|
| die nördl. Polhöhe zu | Königsberg | 54°43′ | Aequath. 35°17′ |
| | Berlin | 52 32½ | 37 27½ |
| | Breslau | 51 6½ | 38 53½ |

## §. 153.

## V Aufgabe: Die Himmelskugel für einen gegebenen Ort gehörig zu stellen.

Auflösung. 1) Suchet die Polhöhe für den gegebenen Ort §. 152.

2) Verschiebet den Mittagsring so lange, bis der Horizont den gefundenen Grad der Höhe des von einer Hauptgegend benannten Pols abschneidet, welches für uns der Nordpol ist.

z. E. Für die drey Städte in der Anm. zum vorigen §. laßen sich nur beym Gebrauch der 8 zölligen Kugel die Polhöhen von

| | | |
|---|---|---|
| Königsberg bis auf | 54°⅔ | |
| Berlin | 52 ½ | |
| Breslau | 51 | angeben. |

3) Wollt ihr dem Gebrauch der Kugel einiges Ansehen geben: so stellet sie zugleich nach den Weltgegenden §. 151. Es ist aber in den meisten Fällen schon genung, wenn ihr den Nordpol nach den Polarstern oder die Kugel in der Mittagsstunde so richtet, daß nach dem Augenmaaß beyde Pole der Kugel mit der Sonne in einerley Ebene zu liegen kommen, oder daß der Schatten des Mittagsringes gerade auf die Kugel falle.

## §. 154.

## VI Aufgabe: Das Zenit und Nadir eines gegebenen Ortes zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Zählet vom Horizonte an, auf welcher Seite es sey, am Mittagsringe 90°; oder vom Aequator an aufwärts so viel Grade, als die Polhöhe hat; oder vom Pole an auch aufwärts so viel Grade, als die Aequatorshöhe hat: so habt ihr allemal das Zenit.

3) Zählet eben so unter dem Horizont am Mittagsringe 90°; oder vom Aequator an abwärts so viel Grade, als die Polhöhe hat; oder vom Pole an auch abwärts so viel Grade, als die Aequatorshöhe hat: so habt ihr das Nadir §. 59. 78.

## §. 155.

## VII Aufgabe: Die Zeit vermittelst der Himmelskugel anzugeben.

Auflösung. 1) Ueberhaupt ist wohl zu merken, daß, weil im folgenden so oft die Forderung vorkommen

men wird, es solle ein Grad der Ecliptik, Stern, oder jeder anderer Punct der Himmelsfläche unter den Mittagskreis oder in den Horizont geführet werden, solcher genau auf der eingetheilten Seite beyder Ringe gestellt werden müsse, damit er in einerley Ebene mit der eingetheilten Seite zu liegen komme, wie schon in der Auflösung N. 3 §. 152 angemerkt worden.

2) Weil nun die Eintheilung der Zeit durch den Lauf der Sonne bestimmt wird: so stellet die Kugel für einen Ort §. 153, und suchet den Ort der Sonne auf einen gegebenen Tag §. 149.

3) Führet den Ort der Sonne unter den Mittagsring und stellet den Weiser des Stundenrings auf den Punct 12, der gegen Süden zu lieget.

4) Wenn ihr nun die Kugel gegen den östlichen Horizont zu drehet: so zeiget der Weiser die Vormittagsstunden; drehet ihr sie aber gegen den westlichen Horizont zu: so zeiget der Weiser die Abendstunden.

* Da durch einen größeren Stundenring, als er gewöhnlich verfertiget wird, der übrige Gebrauch der Himmelskugel unbequemer werden müßte: so kan man auch nur vermittelst seines Weisers die Zeit etwa bis auf 5′ damit bestimmen.

## §. 156.

## VIII Aufgabe: Die Zeit, in welcher sich ein Punct der Himmelskugel von einem Orte zum andern bewegt, genauer, als vermittelst des Stundenringes, zu bestimmen.

Auflösung. I Fall. Wenn der gegebene Punct schon anfänglich unter dem Mittagsringe lieget.

1) Merket den Grad des Aequators an, der mit dem gegebenen Puncte unter dem Mittagsringe lieget.

2) Drehet

2) Drehet die Kugel so weit, bis der gegebene Punct an seine gegebene Stelle kommt und merket ebenfalls den Grad des Aequators an, der nunmehr unter dem Mittagsringe lieget.

II Fall. Wenn der gegebene Punct schon anfänglich außer dem Mittagsringe lieget.

1) Merket den Grad des Aequators an, der unter dem Mittagsringe lieget, während dem, daß die Kugel mit dem in seiner Lage irgendwo gegebenen Puncte ruhet.

2) Drehet die Kugel, wie N. 2. des 1sten Falles.

In beyden Fällen multipliciret die Anzahl der Grade des Aequators, welche durch den Mittagskreis gegangen, mit 4: so erhaltet ihr die Zeit in Minuten. Denn weil die Kugel in 24 Stunden einmal herum kommt: so gehen in diesen 24 Stunden alle 360 Grade des Aequators durch den Mittagsring; folglich 15 Grade in jeder Stunde, und also $\frac{15}{60}$ oder $\frac{1}{4}$ Grad in 1 Minute. Umgekehrt also gehen durch den Mittagsring 1 Grad in $\frac{1}{15}$ St. oder 4′; $\frac{1}{2}$ Grad in $\frac{1}{30}$ St. oder 2 Minuten. Da man nun auf der 8 zölligen Himmelskugel noch halbe Grade unterscheiden kann: so läßt sich, wenn sie gut verfertigt ist, die Zeit bis auf 2′ durch sie bestimmen §. 146.

* Jeder Bogen des Aequators, den die Umfänge zweyer Abweichungskreise abschneiden, ist das Maaß der Neigung ihrer Ebenen §. 12. 22. 68, welcher Flächenwinkel hier der Stundenwinkel (Angulus horarius) genennt und durch die Anzahl der Grade seines Maaßes gemeiniglich ausgedruckt wird.

## Zweyte Classe.

### Aufgaben, welche den Lauf der Sonne betreffen.

§. 157.

### I Aufgabe: Die Abweichung eines jeden Grades der Ecliptik oder Orts der Sonne zu finden.

Auflösung. 1) Führet den gegebenen Grad der Ecliptik unter den Mittagsring.

2) Zählet daran die Grade vom Durchschnittspuncte mit dem Aequator an bis an den gegebenen Ort: so habt ihr gegen den Norpol zu seine nördliche und nach Beschaffenheit seiner Lage gegen den Südpol zu seine südliche Abweichung, weil der Mittagsring den Abweichungskreis dieses Orts vorstellt §. 68.

3) Ihr sehet zugleich, daß der erste Punct des Widders und der Wage keine Abweichung habe, weil sie zugleich zum Aequator gehören; hingegen der erste Punct des Krebses und des Steinbocks gleich große und unter allen die größte habe, nehmlich von $23^\circ\frac{1}{2}$.

4) Auch werdet ihr finden, daß außer dem Grade, der euch in der einen Hälfte der Ecliptik gegeben ist, noch einer in eben derselben Hälfte eine gleich große Abweichung habe, und daß es in der andern Hälfte der Ecliptik zwey Grade gebe, die auch eine gleich große Abweichung mit jenen haben; mithin, daß mit Ausnahme der 4 Puncte N. 3, unter den übrigen allen es zwey Paar Abweichungen gebe, die alle gleich groß sind, und daß davon ein Paar südlich sey, das andere aber nördlich. Woraus denn folgt, daß eben so die

nördlichen Abweichungen in den 3 Frühlingszeichen, wie die südlichen in den 3 Herbstzeichen wachsen; die nördlichen Abweichungen aber in den 3 Sommerzeichen wie die südlichen in den 3 Winterzeichen abnehmen. Weiß man also die Abweichungen eines jeden Grades des einen Quadrantens der Ecliptik: so weiß man sie auch für die übrigen drey Quadranten.

5) Wenn ihr also nach N. 1. 2 für alle 90 Grade des ersten Quadrantens der Ecliptik ihre Abweigungen gefunden: so ergiebt sich folgendes Täflein für die ganze Ecliptik, so wie es in astronomischen Tafeln genauer gefunden wird.

| Frühl. Z. Herbstz. | ♈ ♎ | ♉ ♏ | ♊ ♐ | Nördlich Südlich |
|---|---|---|---|---|
| Grade | 0 1 | 0 1 | 0 1 | Grade |
| 0 | 0 0 | 11 29 | 20 10 | 30 |
| 3 | 1 11 | 12 32 | 20 47 | 27 |
| 6 | 2 23 | 13 32 | 21 20 | 24 |
| 9 | 3 34 | 14 31 | 21 49 | 21 |
| 12 | 4 45 | 15 27 | 22 15 | 18 |
| 15 | 5 55 | 16 21 | 22 37 | 15 |
| 18 | 7 4 | 17 13 | 22 55 | 12 |
| 21 | 8 12 | 18 2 | 23 9 | 9 |
| 24 | 9 19 | 18 48 | 23 20 | 6 |
| 27 | 10 25 | 19 31 | 23 26 | 3 |
| 30 | 11 29 | 20 10 | 23 28 | 0 |
| Sommerz. Winterz. | ♍ ♓ | ♌ ♒ | ♋ ♑ | nördlich südlich |

6) Dieses Täflein ist so zu gebrauchen. Die Grade der aufsteigenden Frühlingszeichen und der absteigenden Herbstzeichen stehen zur linken Hand; die Grade aber der absteigenden Sommerzeichen und der auf=

aufsteigenden Winterzeichen zur rechten Hand. Für jeden andern Grad findet man die Abweichung durch einen Ueberschlag sehr leicht.

z. E. Für den 13ten Grad der Jungfrau ist sie 6° 21′ nördlich.

## §. 158.

## II Aufgabe: Aus der gegebenen Abweichung der Sonne ihren Ort zu finden.

Auflösung. 1) Da die größte Abweichung der Sonne nur gegen 23°½ beträgt: so muß jede gegebene Abweichung kleiner seyn.

2) Weil ferner jede gegebene Abweichung eine nördliche oder südliche seyn kann, und zu einer davon zwey Oerter der Sonne gehören s. §. 157 N. 4. 5: so muß angezeigt werden, sowohl ob die Abweichung nördlich oder südlich sey, als auch in welchem Quadranten der Ecliptik der Ort der Sonne gesucht werden solle.

3) Ist dieses bestimmt: so zählet die Grade der Abweichung am Mittagsringe vom Durchschnittspuncte mit dem Aequator an bis gegen den Pol, der mit der Abweichung gleichnahmig ist, und drehet die Kugel, bis daß in den gegebenen Quadranten der Ecliptik ein Punct mit dem Grade der Abweichung zusammentreffe: so ist dieses der gesuchte Grad der Ecliptik oder Ort der Sonne.

4) Man kann also umgekehrt eine andere Tafel verfertigen, welche die zu jedem Grade der Abweichung gehörige vier Oerter der Sonne angiebt und ebenfalls hier beyzubringen ist.

Abw.

| Abw. | ♈ ♎ | | ♍ ♓ | | Abw. | ♉ ♏ | | ♌ ♒ | | Abw. | ♊ ♐ | | ♋ ♑ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gr. | ° | ′ | ° | ′ | Gr. | ° | ′ | ° | ′ | Gr. | ° | ′ | ° | ′ |
| 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 12 | 1 | 30 | 28 | 30 | 21 | 4 | 10 | 25 | 50 |
| 1 | 2 | 30 | 27 | 30 | 13 | 4 | 20 | 25 | 40 | 22 | 10 | 10 | 19 | 50 |
| 2 | 5 | 0 | 25 | 0 | 14 | 7 | 30 | 22 | 30 | 23 | 18 | 50 | 11 | 10 |
| 3 | 7 | 40 | 22 | 20 | 15 | 10 | 30 | 19 | 30 | 23½ | 30 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 10 | 10 | 19 | 50 | 16 | 13 | 50 | 16 | 10 | | | | | |
| 5 | 12 | 40 | 17 | 20 | 17 | 17 | 10 | 12 | 50 | | | | | |
| 6 | 15 | 20 | 14 | 40 | 18 | 20 | 50 | 9 | 10 | | | | | |
| 7 | 17 | 50 | 12 | 10 | 19 | 24 | 50 | 5 | 10 | | | | | |
| 8 | 20 | 30 | 9 | 30 | 20 | 29 | 10 | 0 | 50 | | | | | |
| 9 | 23 | 10 | 6 | 50 | | | | | | | | | | |
| 10 | 25 | 50 | 4 | 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | 28 | 40 | 1 | 20 | | | | | | | | | | |

z. E. die Abweichung von 6° 21′ gehört für ♈ 16° 57′ und ♎ 16° 57′ oder gerade ♈ 17°, ♎ 17°. Und eben so für ♍ 13° 3′ und ♓ 13° 3′ oder gerade ♍ 13°, ♓ 13°.

## §. 159.

### III Aufgabe: Die Mittagshöhe der Sonne an einem gegebenen Tage und Orte, nebst der größten und kleinsten Mittagshöhe an diesem Orte zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Suchet auf den gegebenen Tag den Ort der Sonne §. 149.

3) Führet diesen Grad der Ecliptik unter den Mittagsring und zählet die Grade darauf vom Süd-

 puncte

puncte des Horizonts an bis an den Grad der Ecliptik: so habt ihr die gesuchte Mittagshöhe §. 61.

4) Eben so findet ihr die größte und kleinste Mittagshöhe, wenn ihr den Anfang des Krebses und Steinbocks unter den Mittagsring führet, oder die Grade vom Horizont an am Mittagsringe bis an den Durchschnittspunct mit einem von beyden Wendekreisen zählet.

5) Es ist auch klar, daß, wenn die Sonne im Aequator ist, die Mittagshöhe der Aequatorshöhe gleich sey.

## Anders.

1) Ihr könnet diese Mittagshöhen aus dem Täflein §. 157 ohne die Himmelskugel noch genauer finden. Suchet nemlich die Abweichung des gegebenen Orts der Sonne. Ist sie nördlich: so addirt sie zur Aequatorshöhe; ist sie südlich: so zieht sie von der Aequatorshöhe ab.

z. E. D. 5. Sept. ist der Ort der Sonne ♍ 13° die nördliche Abweichung 6° 21′. Hieraus folgt für

| | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| Aequatorshöhe | 35° 17′ | 37° 27′ | 38° 53′ |
| Abweichung addirt | 6 21 | 6 21 | 6 21 |
| d. 5. Sept. Mittagsh. | 41 38 | 43 48 | 45 14 |

Und eben diese Mittagshöhe hat die Sonne im ♓ 13° d. 3 März. Ziehet man aber eben diese Abweichung von der Aequatorshöhe ab, wenn sie südlich ist: so ergeben sich die Mittagshöhen zu Königsberg 28° 56′, Berlin 31° 6′, Breslau 32° 32′ auf die Tage, in welchen die Sonne im ♈ 17° und ♎ 17° stehet, also d. 6 April und d. 9 October.

2) Die größte und kleinste Mittagshöhe der Sonne an einen gegebenen Orte findet ihr also sehr leicht, wenn

wenn ihr die größte Abweichung der Sonne in jenem Falle zur Aequatorshöhe addiret, in diesem aber von ihr abziehet.

Mithin ist z. E. zu

| | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| Aequatorshöhe | 35°17′ | 37°27′ | 38°53′ |
| Größte Abw. | 23 28 | 23 28 | 23 28 |
| Größte Mitt. Höhe | 58 45 | 60 55 | 62 21 |
| Kleinste | 11 49 | 13 59 | 15 25 |

Die größte d. 21 Jun. und die kleinste d. 21 December.

* 1) Man kan aus dem bisherigen begreifen, wie aus der an einem Orte beobachteten Mittagshöhe der Sonne die Aequatorshöhe, und also auch die Polhöhe gefunden werden könne, weil man nur zu der Mittagshöhe die südliche Abweichung der Sonne addiren und die nördliche von ihr abziehen darf, um die Aequatorshöhe zu erhalten.

2) Eben so ist leicht einzusehen, wie man aus der an einem Orte gegebenen Mittagshöhe der Sonne den Tag und ihren Ort finden könne. Denn wenn diese Höhe größer ist, als die Aequatorshöhe: so ziehe man die Aequatorshöhe von der Mittagshöhe ab. Der Unterschied ist die nördliche Abweichung. Ist aber die Mittagshöhe kleiner, als die Aequatorshöhe: so ziehe man die Mittagshöhe von der Aequatorshöhe ab. Der Unterschied ist die südliche Abweichung. Jede Abweichung giebt zwey Oerter der Sonne §. 158, und also zwey Tage §. 150. Folglich muß in der Aufgabe die Jahreszeit noch dazu angezeigt werden.

| | |
|---|---|
| z. E. Es sey die Mittagshöhe | 41°½ |
| Aequatorshöhe | 35 ¼ |
| Nördliche Abweichung der Sonne | 6 ¼ |

Oerter der Sonne 13° ♍ und 17° ♈.
Tage d. 5 Sept. und 7 April.

## §. 160.

## IV Aufgabe: Den Abstand der Sonne vom Zenit an einem gegebenen Mittage zu finden.

Auflösung. 1) Wenn die Sonne im Aequator ist: so ist dieser Abstand der Polhöhe des Orts gleich §. 78.

z. E. zu Königsberg 54° 43′; Berlin 52° 33′; Breslau 51° 7′.

2) Ist die Sonne in einem von beyden Wendekreisen: so ist dieser Abstand dem Unterschiede zwischen der nach §. 159 gefundenen größten und kleinsten Mittagshöhe und 90° gleich; von welchen Bogen man also die Grade entweder am Mittagsringe selbst zählet oder lieber durch die Subtraction findet.

| z. E. für | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| | 90° 0′ | 90° 0′ | 90° 0′ |
| größte Mitt. Höhe | 58 45 | 60 55 | 62 21 |
| kleinster Abstand | 31 15 | 29 5 | 27 39 |
| | 90 0 | 90 0 | 90 0 |
| kleinste Mitt. Höhe | 11 49 | 13 59 | 15 25 |
| größter Abstand | 78 11 | 76 1 | 74 35 |

3) Für einen jeden andern Ort der Sonne verfahret eben so.

| z. E. d. 5 Sept. zu | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| | 90° 0′ | 90° 0′ | 90° 0′ |
| Aus §. 159 Mittagsh. | 41 38 | 43 48 | 45 14 |
| Abstand vom Zenit | 48 22 | 46 12 | 44 46 |

* Es läßt sich also aus dem an einen Orte zu Mittage beobachteten Abstande der Sonne vom Zenit die Polhöhe des Orts finden, wenn man zu ihm die nördliche Abwei-

chung

chung der Sonne addirt und von ihm die südliche Abweichung abziehet.

§. 161.

### V Aufgabe: Die gerade Auf- und Absteigung eines jeden Grades der Ecliptik oder Ortes der Sonne zu finden.

Auflösung. 1) Führet den Grad der Ecliptik unter den Mittagsring.

2) Zählet bey unbewegter Kugel den Grad des Aequators, der unter dem Mittagsringe stehet, vom Frühlingspuncte an: so ist dieser Bogen des Aequators die gesuchte gerade Auf- und Absteigung §. 80, weil jeder Mittagskreis zugleich ein Abweichungskreis ist §. 68.

z. E. vom 13° ♍ ist die gerade Auffsteigung 164° ¼.

3) Auf diese Art ergiebt sich für die ganze Ecliptik folgende Tafel, so wie man sie in Sammlungen astronomischer Tafeln genauer findet:

| Grade | ♈ ♎ | | ♉ ♏ | | ♊ ♐ | | ♋ ♑ | | ♌ ♒ | | ♍ ♓ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ′ | ° | ′ | ° | ′ | ° | ′ | ° | ′ | ° | ′ |
| 0 | 0 | 0 | 27 | 54 | 57 | 49 | 90 | 0 | 122 | 11 | 152 | 6 |
| 3 | 2 | 45 | 30 | 47 | 60 | 57 | 93 | 16 | 125 | 18 | 154 | 57 |
| 6 | 5 | 30 | 33 | 41 | 64 | 6 | 96 | 32 | 128 | 23 | 157 | 47 |
| 9 | 8 | 16 | 36 | 36 | 67 | 17 | 99 | 48 | 131 | 26 | 160 | 36 |
| 12 | 11 | 2 | 39 | 33 | 70 | 30 | 103 | 3 | 134 | 28 | 163 | 24 |
| 15 | 13 | 48 | 42 | 31 | 73 | 43 | 106 | 17 | 137 | 29 | 166 | 12 |
| 18 | 16 | 36 | 45 | 32 | 76 | 57 | 109 | 30 | 140 | 27 | 168 | 58 |
| 21 | 19 | 24 | 48 | 34 | 80 | 12 | 112 | 43 | 143 | 24 | 171 | 44 |
| 24 | 22 | 13 | 51 | 37 | 83 | 28 | 115 | 54 | 146 | 19 | 174 | 30 |
| 27 | 25 | 3 | 54 | 42 | 86 | 44 | 119 | 3 | 149 | 13 | 177 | 15 |
| 30 | 27 | 54 | 57 | 49 | 90 | 0 | 122 | 11 | 152 | 6 | 180 | 0 |

In den 6 südl. Zeichen müssen 180 Gr. mehr gewonnen werden

4) Diese Erinnerung gründet sich darauf. Weil in der südlichen Hälfte der Ecliptik die Abweichungen vom Herbstpuncte an eben so anfänglich wachsen und hernach abnehmen, wie in der nördlichen vom Frühlingspuncte an; durch die Abweichungen aber zugleich die geraden Aufsteigungen in beyden Hälften auf ähnliche Art bestimmt werden §. 80: so ist klar, daß die Bogen der geraden Aufsteigung vom Herbstpuncte an denjenigen gleich seyn, die vom Frühlingspuncte an genommen werden und also für die südliche Hälfte bloß der Abstand zwischen beyden Nachtgleichepuncten von 180 Graden zu jeden ihrer Bogen dazu genommen und mit gezählt werden müsse.

§. 162.

## §. 162.

### VI Aufgabe: Die schiefe Auf- und Absteigung der Sonne an einem gegebenen Tage und Orte zu finden.

Auflösung. 1) Führet den Ort der Sonne in den östlichen Horizont: so schneidet dieser einen Grad des Aequators ab, der mit der Sonne an dem Orte, für welchen die Kugel gestellt worden, zugleich aufgehet. Zählet diesen Grad vom Frühlingspuncte an: so ist dieser Bogen des Aequators die gesuchte schiefe Aufsteigung §. 80.

2) Verfahret eben so für die schiefe Absteigung, indem ihr den Ort der Sonne in den westlichen Horizont führet.

z. E. d. 5 Sept. ist für den 13° ♍ zu

| | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| die schiefe Aufsteig. | $155^\circ\frac{1}{4}$ | $156^\circ$ | $156^\circ\frac{1}{4}$ |
| die schiefe Absteig. | $173^\circ\frac{1}{4}$ | $172^\circ\frac{1}{2}$ | $172^\circ\frac{1}{4}$ |

## §. 163.

### VII Aufgabe: Den Auf- und Absteigungsunterschied der Sonne an einem gegebenen Tage und Orte zu finden.

Auflösung. Ziehet die §. 162 gefundene schiefe Aufsteigung von der §. 161 gefundenen geraden Aufsteigung ab; so erhaltet ihr den Aufsteigungsunterschied. Oder ziehet die gerade Absteigung, welche mit der geraden Aufsteigung einerley ist, von der schiefen Absteigung ab: so erhaltet ihr den Absteigungsunterschied, welcher mit den Aufsteigungsunterschiede einerley ist §. 80.

| z. E. d. 5 Sept. ist für | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| die gerade Aufsteig. | 164° 1/4 | 164° 1/4 | 164° 1/4 |
| schiefe Aufsteig. | 155 1/4 | 156 | 156 1/4 |
| Aufsteigungsuntersch. | 9 | 8 1/4 | 8 |
| die schiefe Absteig. | 173 1/4 | 172 1/2 | 172 1/4 |
| die gerade Absteig. | 164 1/4 | 164 1/4 | 164 1/4 |
| Absteigungsuntersch. | 9 | 8 1/4 | 8 |

## §. 164.

### VIII Aufgabe: Die Höhe der Sonne und ihren Abstand vom Zenit außer dem Mittage an einem gegebenen Tage und Orte zu finden.

Auflösung. 1) Führet den Ort der Sonne unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 §. 155.

2) Schraubt den Höhenquadranten an das Zenit des Orts §. 154.

3) Drehet die Kugel so weit herum, bis der Weiser die gegebene Zeit anzeiget, und zwar gegen den östlichen Horizont Vormittags und gegen den westlichen Nachmittags.

4) Erhaltet die Kugel in dieser Lage und führet den Höhenquadranten an den Ort der Sonne. Hierbey ist wohl Acht zu haben, daß der Anfangsstrich des Quadranten genau mit der Oberfläche des Horizonts zusammentreffe.

5) Zählet die Grade von unten an auf dem Höhenquadranten bis an den Ort der Sonne: so habt ihr deren Höhe zur gegebenen Zeit §. 60.

6) Wenn

6) Wenn ihr die gefundene Höhe von 90° abziehet: so ist der Unterschied der gesuchte Abstand vom Zenit.

z. E. d. 5. Sept. Vormittags um 9 Uhr ist die Höhe der Sonne zu Königsberg $29^{\circ}\frac{1}{4}$, Berlin 31°, Breslau $31^{\circ}\frac{3}{4}$. *

## Eine andere Auflösung.

1) Wollt ihr euch nicht auf den Weiser des Stundenrings verlassen: so verwandelt die gegebene Zeit in Grade des Aequators §. 156 und ziehet diese Grade von 180° ab: so habt ihr das Maaß des Stundenwinkels §. 156; nehmlich den Unterschied zwischen der gegebenen Zeit und dem Mittage oder 12 St. in Grade des Aequators verwandelt.

2) Denn weil mit der Sonne zugleich der Grad ihrer geraden Aufsteigung im Mittagskreise stehet §. 161; so ist sie Vormittags vom Mittagskreise um so viel Zeit entfernt, als Grade des Aequators in diese Zeit verwandelt durch den Mittagskreis ihr vorangehen müssen; und sie ist Nachmittags vom Mittagskreise um so viel Zeit fortgerückt, als Grade des Aequators in diese Zeit verwandelt ihr nachfolgen müssen.

3) Ziehet also Vormittags das Maaß des Stundenwinkels von der geraden Aufsteigung der Sonne ab, Nachmittags aber addirt dieses Maaß zu ihr und führet die gefundene Differenz oder Summe unter den Mittagsring.

4) Verfahret hierauf ferner nach N. 4. 5. 6 der ersten Auflösung.

* Die Abstände vom Zenit aber sind $60^{\circ}\frac{3}{4}$, 59°, $58^{\circ}\frac{1}{4}$.

z. E. 9 St. geben 135° des Aequators. Diese von 180° abgezogen lassen 45° für 3 St. Nun ist die gerade Aufsteigung der Sonne d. 5 Sept. 164°$\frac{1}{4}$. Führet also für die 9te Morgenstunde 164°$\frac{1}{4}$ weniger 45° d. i. 119°$\frac{1}{4}$ unter den Mittagsring und 164°$\frac{1}{4}$ und 45° d. i. 209°$\frac{1}{4}$ für die 3te Nachmittagsstunde unter den Mittagsring.

## §. 165.

### IX Aufgabe: An einem gegebenen Orte aus der gegebenen Höhe der Sonne außer dem Mittage die Zeit zu finden.

Auflösung. 1) Führet den Ort der Sonne unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 §. 155.

2) Drehet den Höhenquadranten auf der zur gegebenen Zeit gehörigen Seite des Horizonts und zugleich die Kugel so lange, bis der Ort der Sonne mit dem gegebenen Grade der Höhe, welche also kleiner seyn muß, als die Mittagshöhe, zusammentreffe, so zeiget der Weiser die Zeit.

z. E. d. 5 Sept. stehet die Sonne Vormittags 20° hoch zu Königsberg um 7 U. $\frac{3}{4}$; Berlin um 7 U. $\frac{2}{3}$; Breslau um 7 U. $\frac{1}{2}$.

### Eine andere Auflösung.

Um die Zeit weit genauer zu haben: so suchet 1) die gerade Aufsteigung der Sonne §. 161. Folglich stehet ihr Ort zugleich mit diesem Grade des Aequators im Mittagskreise.

2) Drehet die Kugel so, wie in der vorigen Auflösung N. 2.

3) Sehet

3) Sehet nunmehr, was für ein Grad des Aequators unter dem Mittagsringe stehe.

4) Suchet den Unterschied zwischen diesem Grade und dem Grade der geraden Aufsteigung, also den Stundenwinkel und verwandelt ihn in Zeit §. 156.

5) Nachmittags habt ihr auf diese Art die Stunde bald gefunden; Vormittags aber müßt ihr ihren Unterschied von 12 Stunden nehmen.

z. E. d. 5 Sept. ist des Orts der Sonne 13° ♍ gerade Aufsteigung 164°¼. Drehet ihr diesen auf den 20° Höhe auf der Morgenseite für

| | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| so stehen unt. d. Mittagsr. | 100°¼ | 99°¼ | 98°½ |
| diese v. d. ger. Aufst. abgez. | 164¼ | 164¼ | 164¼ |
| bleiben | 64 | 65 | 65¾ |
| dieses sind in Zeit | 4 St. 16′ | 4 St. 20′ | 4 St. 23′ |
| folglich des Morgens um | 7 U. 44 | 7 U. 40 | 7 U. 37 |
| und des Nachmittags um | 4 16 | 4 20 | 4 23 |

## §. 166.

### X Aufgabe: Das Azimut der Sonne an einem gegebenen Orte für eine gegebene Zeit zu finden.

Auflösung. 1) Suchet für die gegebene Zeit die Höhe der Sonne §. 164.

2) Zählet bey unverrückten Höhenquadranten auf den Horizont vom Südpunct an die Grade bis an den Punct, wo der Höhenquadrante mit dem Horizont zusammentrift: so habt ihr das Azimut §. 81; in welchem Falle der Höhenquadrante zugleich einen Quadranten des Azimutalkreises vorstellt.

z. E. d. 5 Sept. Vormittags um 9 U. und Nachmittags um 3 U. ist das östliche und westliche Azimut

mut der Sonne zu Königsberg 54°, zu Berlin 55°, zu Breslau $55\frac{3}{4}$°.

## §. 167.

## XI Aufgabe: Aus dem für einen Ort an einem bestimmten Tage gegebenen Azimut die Zeit zu finden.

Auflösung. 1) Suchet den Ort der Sonnen, führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12.

2) Drehet den Höhenquadranten auf die eine oder andere Seite des Horizonts so, daß er das gegebene Azimut am Horizonte abschneide, und haltet ihn in dieser Lage unbewegt.

3) Drehet nunmehr die Kugel, bis der Ort der Sonne mit den Höhenquadranten zusammentreffe: so giebt der Weiser die Zeit an.

z. E. d. 5 Sept. sey das östliche Azimut der Sonne 35°: so ist es zu Königsberg 10 U. 10′, zu Berlin etwas drüber, und zu Breslau 10 U $\frac{1}{4}$

## Anders.

Um also die Zeit genauer zu finden: so suchet 1) für den gegebenen Tag die gerade Aufsteigung der Sonne §. 161.

2) Merket den Grad des Aequators an, der unter dem Mittagsringe ist, wenn der Ort der Sonne am Höhenquadranten stehet, der das gegebene Azimut anzeiget.

3) Suchet den Unterschied zwischen beyden Graden des Aequators oder das Maaß des Stundenwinkels und verwandelt ihn in Zeit §. 156.

z. E.

z. E. d. 5 Sept. ist des Ortes der Sonne 13° ♍ gerade Aufsteigung 164°¼. Wenn dieser im Azimutalkreise stehet: so stehen unter dem Mittagsringe zu

| | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| Grade des Aequators | 237°¼ | 137°¾ | 138°¼ |
| abgezogen von | 164¼ | 164¼ | 164¼ |
| bleiben | 27 | 26½ | 26 |
| dieses sind in Zeit | 1 St. 48′ | 1 St. 46′ | 1 St. 44′ |
| Vormittags um | 10 U. 12 | 10 U. 14 | 10 U. 16 |
| also Nachmitt. um | 1 48 | 1 46 | 1 44 |

## §. 168.

### XII Aufgabe: Die Morgen- und Abendweite der Sonne an einem gegebenen Tage zu finden.

Auflösung. 1) Führet den Ort der Sonne in den Morgenhorizont.

2) Zählet die Grade des Horizonts vom Ostpuncte an bis zum Orte der Sonne: so ist der Bogen zwischen beyden die Morgenweite, und weil jeder Tageskreis dem Aequator parallel ist §. 67: so ist die Abendweite der Morgenweite gleich §. 81.

3) Ist die Sonne im Aequator: so ist jede von beyden Weiten 0, oder die Sonne gehet in wahren Ostpuncte auf und im wahren Westpuncte unter.

z. E. d. 5 Sept. ist sie zu Königsberg 11°, zu Berlin 10°½, zu Breslau 10°.

## §. 169.

### XIII Aufgabe: Die Weltgegenden zu finden, wo die Sonne an einem gegebenen Orte auf- und untergehet.

Auflösung. 1) Suchet die Morgen- und Abendweite der Sonne §. 168.

2) Leget auf dem Horizonte eben so, wie §. 149 gelehrt worden, ein Lineal an die Puncte beyder Weiten an: so schneidet seine Schärfe die Weltgegend in dessen äußersten Kreise ab.

### Anders.

Wird der Horizont nach §. 62. 63 nur in 32 Gegenden eingetheilt: so stehen jede zwey nächste Gegenden um einen Bogen von $11^{\circ}\frac{1}{4}$ ab, welches der Quotient ist, wenn man 360 mit 32 dividiret. Folglich gehet im Ex. §. 168, die Sonne d. 5 Sept. in den 3 Städten zwischen Ost und Ost gen Nord auf, und zwischen West und West gen Nord unter. Wird aber der Horizont nach §. 64 in 64 Gegenden eingetheilt: so ist der Raum zwischen jeden zwey nächsten die Hälfte von $11^{\circ}\frac{1}{2}$ oder ein Bogen von $5^{\circ}\frac{5}{8}$ Folglich gehet alsdenn daselbst die Sonne zwischen O. $\frac{1}{4}$ O N O. und O. gen N. auf und zwischen W. $\frac{1}{4}$ W N W. und W. gen N. unter.

## §. 170.

### XIV Aufgabe: An einem für einem Ort gegebenen Tage die Zeit des Auf- und Untergangs der Sonne zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Suchet den Ort der Sonne §. 149, führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Drehet die Kugel bis der Ort der Sonne mit der östlichen Seite des Horizonts zusammentrift: so zeiget der Weiser die Zeit des Aufgangs der Sonne.

4) Eben so drehet die Kugel, bis der Ort der Sonne mit der westlichen Seite des Horizonts zusammentrift: so zeiget der Weiser die Zeit des Unterganges der Sonne.

z. E. d. 5 Sept gehet die Sonne

| zu | Königsberg | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| auf um | 5 U. $\frac{1}{3}$ | 5 U. $\frac{1}{2}$ | 5 U. $\frac{1}{2}$ |
| unter um | 6 $\frac{2}{3}$ | 6 $\frac{1}{2}$ | 6 $\frac{1}{2}$ |

welches also nicht so genau ist, als es seyn soll.

### Eine andere Auflösung.

1) Suchet für den gegebenen Tag und Ort den Auf- oder Absteigungsunterschied der Sonne §, 163.

2) Ist die Sonne in einem nördlichen Zeichen: so addirt diesen Bogen zu 90°: so ist die Summe das Maaß des Stundenwinkels zwischen den Augenblicken des Mittags und des Aufganges. Verwandelt also diesen Bogen in Zeit §. 156: so findet ihr die Zeit des Unterganges.

3) Ziehet ihr diese Zeit von 12 St. ab: so habt ihr die Zeit des Aufganges.

4) Ist

4) Ist die Sonne in einem südlichen Zeichen: so ziehet den nach N. 1 gefundenen Bogen von 90° ab, und verfahret übrigens eben so, wie N. 2. 3 gewiesen worden.

5) Im Aequator gehet die Sonne Punct 6 U. auf und unter.

| z. E. d. 5 Sept ist zu | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| der Auf- u. Abst. Untersch. | 9° | $8\frac{1}{4}$° | 8° |
| dazu addirt | 90 | 90 | 90 |
| Maaß d. Stundenwinkels | 99 | $98\frac{1}{4}$ | 98 |
| In Zeit | 6 St. 36′ | 6 St. 33′ | 6 St. 32′ |
| Aufgang d. Sonne um | 5 U. 24 | 5 U. 27 | 5 U. 28 |
| Unterg. der Sonne um | 6 36 | 6 33 | 6 32 |

* Dieses ist vom wahren Auf- und Untergange zu verstehen; indem wegen der Strahlenbrechung die Sonne zeitiger auf- und später unterzugehen scheinet, als hier gefunden worden §. 123.

## §. 171.

## XV Aufgabe: Die Länge des Tages und der Nacht an einem gegebenen Tage und Orte zu finden

Auflösung. 1) Suchet für diesen Ort und Tag die Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne §. 170.

2) Weil nun der Mittagskreis so wohl den Tag- als auch den Nachtbogen der Sonne, jenen über, diesen unter dem Horizonte halbiret: so dürfet ihr nur die Stunde des Unterganges, welcher die Zeit andeutet, binnen welcher die Sonne den halben Tagebogen beschreibet, verdoppeln, um die Tageslänge zu haben.

Mithin

Mithin ist zum Exempel den 5. September zu

| | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| Zeit des Unterg. d. Sonne | 6 U. 36′ | 6 U. 33′ | 6 U. 32′ |
| Tageslänge | 13 St. 12 | 13 St. 6 | 13 St. 4 |

3) Ziehet die Tageslänge von 24 Stunden ab; oder verdoppelt die Stunde des Aufganges, welche die Zeit andeutet, binnen welcher die Sonne den halben Nachtbogen beschreibt: so habt ihr die Nachtlänge.

| Folgl. d. 5 Sept. zu | Königsb. | | Berlin | | Breslau | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 24 St. | 0′ | 24 St. | 0′ | 24 St. | 0′ |
| die Tagesl. abgezogen | 13 | 12 | 13 | 6 | 13 | 4 |
| Nachtlänge | 10 | 48 | 10 | 54 | 10 | 56 |
| oder d. Zeit d. Aufg. d. S. | 5 U. 24 | | 5 U. 27 | | 5 U. 28 | |
| verdop. giebt d. Nachtl. | 10 St. 48 | | 10 St. 54 | | 10 St. 56 | |

## §. 172.

### XVI. Aufgabe: Für einen gegebenen Ort die Dauer des längsten und kürzesten Tages, nebst der Stunde des Auf- und Unterganges der Sonne an diesen beyden Tagen zu finden.

Auflösung. Weil der Ort der Sonne am längsten Tage der Anfang des Krebses und am kürzesten Tage der Anfang des Steinbocks ist: so verfahret wie §. 171.

Anders.

1) Suchet für einen gegebenen Ort den Auf- und Absteigungsunterschied des Anfanges des Krebses und des Anfanges des Steinbocks §. 163.

2) Verfahret übrigens, wie in der andern Auflösung §. 170 gelehrt worden.

| z. E. für | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| ist der Auf u. Absteig. Untersch. des Anf. des Krebses | $37°\frac{3}{4}$ | $34°\frac{1}{2}$ | $32°\frac{1}{2}$ |
| dazu addirt | 90 | 90 | 90 |
| Maaß d. Stundenwink. | $127\frac{3}{4}$ | $124\frac{1}{2}$ | $122\frac{1}{2}$ |
| In Zeit | 8 St. 31′ | 8 St. 18′ | 8 St. 10′ |
| Sonnen Untergang | 8 U. 31 | 8 U. 18 | 8 U. 10 |
| Tageslänge | 17 St. 2 | 16 St. 36 | 16 St. 20 |
| Nachtslänge | 6 58 | 7 24 | 7 40 |
| Sonnen-Aufgang | 3 U. 29 | 3 U. 42 | 3 U. 50 |

3) Weil nun beyde Wendekreise, welche die Tagekreise der Sonne am längsten und kürzesten Tage sind, vom Horizont auf eine ähnliche Art durchschnitten werden: so ist die Dauer des kürzesten Tages der Dauer der kürzesten Nacht, und die Dauer des längsten Tages der Dauer der längsten Nacht gleich.

## §. 173.

### XVII Aufgabe: Die Polhöhe desjenigen Ortes zu finden, woselbst der Tag die Nacht durchzuschimmern anfängt.

Auflösung. 1) Addiret zur Abweichung des Anfanges des Krebses, welche $23°\frac{1}{2}$ ist, den größten

Se-

Sehungsbogen von 18° §. 105. 124. Die Summe ist 41°½.

2) Ziehet diese Summe von 90° ab: so giebt die Differenz 48°½ die verlangte Polhöhe. Denn die Sonne hat, wenn sie zur Mitternacht im Mittagskreise unter dem Horizonte stehet, die kleinste Tiefe. Allein unter einer Polhöhe von 48°½ ist ihre kleinste Tiefe 18°, weil sie alsdenn 23°½ vom Aequator abweicht und also die größte Abweichung hat. Da nun vom Augenblicke des Untergangs an sie nach und nach diese Tiefe von 18° daselbst erreichet und diese größte Tiefe bis zum Augenblicke des Aufgangs abnimmt: so schimmert unter dieser Polhöhe von 48°½ der Tag eine Nacht durch. Wegen der Strahlenbrechung aber geschiehet es durch etliche Nächte.

## §. 174.

### XVIII Aufgabe: Für eine Polhöhe, die größer, als 48°½ und kleiner, als 90° ist, die Tage zu finden, in welchen die ganze Nacht durch Schimmerlicht ist.

Auflösung. 1) Ziehet von der gegebenen Aequatorshöhe 18° ab: so habt ihr die größte Tiefe der Sonne zu Mitternacht.

2) Zu dieser größten Tiefe der Sonne, als zu einer Abweichung, suchet beyde Oerter der Sonne in der nördlichen Hälfte der Ecliptik §. 158.

3) Suchet zu diesen Oertern beyde Tage §. 150: so habt ihr den ersten und letzten Tag, in welchen das Schimmerlicht sich zeigt §. 173, und also die übrigen Tage dazwischen.

| z. E. zu | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| ist d. Aequatorsh. | 35° 17′ | 37° 28′ | 38° 53′ |
| hiervon abgezogen | 18 | 18 | 18 |
| nördl. Abw. d. Sonne | 17 17 | 19 28 | 20 53 |
| erster Ort d. Sonne | 18° ♉ | 27° ♉ | 4° ♊ |
| Tage | d. 8 May | d. 18 May | d. 24 May |
| zweyter Ort d. S. | 12° ♌ | 43° ♌ | 26° ♋ |
| Tage | d. 4 Aug. | d. 26 Jul. | d. 19 Jul. |
| Dauer durch Tage | 89 | 70 | 57 |

## §. 175.

### XIX Aufgabe: An einem jeden andern gegebenen Tage die Zeit des Anfangs der Morgendämmerung und des Endes der Abenddämmerung oder des Anbruchs des Tages und der Nacht zu finden.

Auflösung. 1) Suchet den Ort der Sonne §. 149.

2) Führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Drehet die Kugel, bis der Ort der Sonne mit dem östlichen Horizont zusammentrift und merket bey unverrückter Kugel den im westlichen Horizont stehenden Grad der Ecliptik an, welcher bey aufgehender Sonne untergehet.

4) Leget an der westlichen Seite der Kugel den an das Zenit eures Orts angeschraubten Höhenquadranten an und führet diesen untergehenden Punct der Ecliptik zu einer Höhe von 18°: so zeiget der Weiser am Stundenringe den Anfang der Morgendämmerung.

5) Um

5) Um das Ende der Abenddämmerung zu finden: so drehet die Kugel, bis der Ort der Sonne im westlichen Horizont stehe, und merket bey unverrückter Kugel den ihm gegenüber liegenden aufgehenden Punct der Ecliptik an.

6) Leget an der östlichen Seite der Kugel den Höhenquadranten an, und führet den aufgehenden Punct der Ecliptik auf eine Höhe von 18°: so stehet der Ort der Sonne 18° tief unter dem westlichen Horizont, und der Weiser zeiget das Ende der Abenddämmerung an.

7) Die Dauer der Dämmerung findet ihr, wenn ihr von der Zeit des Aufgangs der Sonne die Zeit des Anfangs der Morgendämmerung abziehet, oder von der Zeit des Endes der Abenddämmerung die Zeit des Untergangs der Sonne abziehet.

| z. E. d. 5 Sept. ist zu | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| Anf. d. Morgend. um | 4 U. $\frac{1}{3}$ | 4 U. $\frac{1}{2}$ | 4 U. $\frac{1}{2}$ |
| nach §. 170 Aufg. d. S. | 5 $\frac{1}{3}$ | 5 $\frac{1}{2}$ | 5 $\frac{1}{2}$ |
| Dauer | 1 St. | 1 St. | 1 St. |
| Anf. d. Abendd. um | 7 $\frac{2}{3}$ | 7 $\frac{1}{2}$ | 7 $\frac{1}{2}$ |
| Unterg. d. Sonne | 6 $\frac{2}{3}$ | 6 $\frac{1}{2}$ | 6 $\frac{1}{2}$ |
| Dauer | 1 St. | 1 St. | 1 St. |

welches also nicht genau ist, als es doch wegen Verschiedenheit der Polhöhe seyn muß.

## Eine andere Auflösung.

1) Suchet die gerade Aufsteigung des Orts der Sonne §. 161.

2) Addiret zu dem Orte der Sonne 6 Zeichen, oder die halbe Ecliptik: so habt ihr den Ort der Sonne, der dem gegebenen gegenüber lieget, oder den aufgehenden, wenn jener untergehet, und den untergehenden, wenn jener aufgehet.

3) Suchet ebenfalls die gerade Aufsteigung von diesem andern Orte der Sonne §. 161.

4) Erhöhet diesen andern Ort der Sonne um 18° über den westlichen Horizont, und zählet die Grade des Aequators vom Horizont an bis zu der geraden Aufsteigung dieses 18° hohen Ortes der Sonne.

5) Addiret zu diesem kleinen Bogen 90°: so habt ihr das Maaß des Stundenwinkels zwischen dem Mittage und dem Anfange der Morgendämmerung oder den Bogen des Aequators, von welchem 90° über dem Horizonte stehen und die übrigen Grade zu dem 18° tiefen Orte der Sonne gehören.

6) Verwandelt diesen Bogen in Zeit §. 156.

z. E. den 5 Sept. ist der Ort der Sonne ♍ 13°, seine gerade Aufsteigung 164° ¼. Diesem Orte der Sonne liegt gegenüber ♓ 13°, dessen gerade Aufsteigung, vermöge der Erinnerung bey dem Täflein §. 161, 344° ¼ ist. Wenn man nun dem 13° ♓ auf der westlichen Seite des Horizonts 18° Höhe giebt: so gehet mit Anfang die Morgendämmerung unter

| zu | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| Grad des Aequat. | 320° $\frac{3}{4}$ | 322° $\frac{1}{4}$ | 323° $\frac{1}{4}$ |
| diese abgez. von | 344 $\frac{1}{4}$ | 344 $\frac{1}{4}$ | 344 $\frac{1}{4}$ |
| bleiben | 23 $\frac{1}{2}$ | 22 | 21 |
| hierzu addirt | 90 | 90 | 90 |
| Maaß des Stundenw. | 113 $\frac{1}{2}$ | 112 | 111 |
| Dieses sind in Zeit | 7 St. 34′ | 7 St. 28′ | 7 St. 24′ |
| Anf. d. Morgend. | 4 U. 26 | 4 U. 32 | 4 U. 36 |
| vom Aufg. d. S. abgez. | 5 24 | 5 27 | 5 28 |
| Dauer d. Morgend. | 58 | 55 | 52 |
| Ende d. Abendd. um | 7 34 | 7 28 | 7 24 |
| Den Untergang der Sonne abgezogen | 6 36 | 6 30 | 6 32 |
| Dauer d. Abendd. | 58 | 55 | 52 |

## §. 176.

### XX. Aufgabe: Den Tag zu finden, an welchem an einem gegebenen Orte zu einer gewissen Zeit die Sonne auf- oder untergehet.

Auflösung. 1) Es wird hierbey vorausgesetzt, daß aus §. 172. die Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne am längsten und kürzesten Tage für den gegebenen Ort bekannt sey.

2) Weil nun die Sonne, wenn sie im Aequator ist, um 6 Uhr auf- und untergehet; so gehet sie vor 6 Uhr auf, wenn sie in der nördlichen Hälfte der Ecliptik stehet, und nach 6 U. wenn sie in der südlichen stehet.

3) Führet also einen von beyden Coluren unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12.

4) Drehet, wenn die Zeit des Aufganges gegeben, die Kugel gegen die Morgenseite, bis der Weiser die gegebene Zeit zeiget und merket an dem Colur den Punct, der mit dem Horizont zusammentrift: so ist der Abstand dieses Puncts vom Aequator der Abweichung der Sonne gleich, weil beyde Coluren Abweichungskreise sind §. 72.

5) Führet den Colur zurück unter den Mittagsring und zählet die Grade der Abweichung §. 68.

6) Suchet beyde Grade der Ecliptik, welche diese Abweichung haben §. 158.

7) Suchet endlich zu diesen beyden Graden der Ecliptik die Tage, an welchen die Sonne darinnen stehet §. 150.

z. E. wenn gehet die Sonne um 5 Uhr auf zu

| | Königsb. | Berlin | Breslau? |
|---|---|---|---|
| Wenn ihre nördl. Abweichung ist | $10°\frac{1}{3}$ | $11°\frac{1}{2}$ | 12° |
| Diese hat sie im | 27° ♈ | 30° ♈ | 2° ♉ |
| und | 3 ♍ | 0 ♍ | 28 ♌ |
| Im ersten stehet sie | d. 16 Apr. | d. 19 Apr. | d. 21 Apr. |
| im andern | d. 25 Aug. | d. 23 Aug. | d. 20 Aug. |

## §. 177.

## Anhang zu diesen Aufgaben, von der verschiedenen Art die Stunden zu zählen.

Schon ehedem zu Babylon und noch itzt zu Nürnberg zählet man von einem Aufgange der Sonne bis zum nächsten 24 Stunden. Wenn also für Nürnberg eine von den vorigen Aufgaben aufzulösen wäre, welche zugleich die Zeit betrift: so führet den

Ort

Ort der Sonne in den Morgenhorizont und stellt den Weiser auf 12 Uhr. Drehet die Kugel herum und zählet anstatt der Stunden 1, 2, 3 rc. nach Mitternacht, 13, 14, 15 rc. Die Vergleichung dieser Uhr mit der fast in ganz Europa üblichen ergiebt sich also. Suchet die Zeit des Aufganges der Sonne §. 170 und zwar nach der andern Auflösung, um sie genauer zu haben, und ziehet diese Zeit von 12 Stunden ab: so habt ihr den Unterschied zwischen beyderley Uhren für diesen Tag.

z. E. nach Rosts astron. Handbuche S. 118 der ächten Ausgabe, gieng die Sonne nach der Europäischen Zeit zu Nürnberg auf 1716 den 13 April um 5 U. 16′ 22″. Der Unterschied von 12 St. sind 6 St. 43′ 38″ und die Sonne gieng daselbst um 6 U. 43′ 38″ unter. Man zählte also nach der Nürnbergischen Uhr beym Untergange doppelt so viel, nehmlich 13 U. 27′ 16″, und der Mittag war daselbst um 6 U. 43′ 38″, wie man sehr leicht begreifen kann.

Die Astronomen zählen gemeiniglich die Stunden von einem Mittage bis zu dem nächst folgenden von 1 bis 24. Folglich kommt die Zahl des Tages und der Nachmittagsstunden mit der im gemeinen Leben üblichen Art zu zählen überein: allein Vormittags zählen sie einen Tag weniger und 12 Stunden mehr.

| z. E. zu | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| gehet nach §. 170 d. 5. Sept. d. S. auf um | 5 U. 24′ | 5 U. 27′ | 5 U. 28′ |
| d. i. n. astronomischer Rechn. d. 4 Sept. um | 17 24 | 17 27 | 17 28 |
| aber nach bürgerl. u. astron. Rechn. gehet sie unter d. 5. Sept. um | 6 36 | 6 33 | 6 32 |

Einige andere Aufgaben, bey welchen man zugleich die Länder und Oerter wissen will, wo sich Begebenheiten am Himmel bey veränderten Umständen der Zeit und des Orts ereignen, lassen sich füglicher im letzten Abschnitte dieser Einleitung beybringen.

# Dritte Classe

## von Aufgaben, welche die Fixsterne betreffen.

### §. 178.

### Vorläufige Einleitung.

Es folgt also nunmehr diejenige Classe von Aufgaben, welche die Fixsterne betreffen. Die merklichsten darunter sind auf der Himmelskugel nach ihrer verschiedenen Größe so angedeutet, wie sie zu ihren Sternbildern gehören; und in dieser Beziehung bleibt ihre Lage gegen einander unveränderlich, z. E. die Vierecke in beyden Bären, im Pegasus, das > im Stier u. s. w. Es ist aber nöthig zu wissen, sowohl, wie man die Stelle eines jeden auf der Kugelfläche bestimmen könne, als auch die Zeit, in welcher er nach der täglichen Bewegung seinen Stand am Himmel in Beziehung auf einen gegebenen Horizont ändert. Da nun die Bestimmung der Zeit und der Sichtbarkeit eines Sterns vom Laufe der Sonne in der Ecliptik abhängt; so ist die Ecliptik derjenige Kreis, mit dessen Lage am Himmel die Stellen der Fixsterne verglichen werden müssen.

## §. 179.

## Wie durch Beobachtungen die Stelle eines Fixsterns gefunden werde.

Man beobachte die Höhe des Sterns, wenn er im Mittagskreise stehet, und suche den Unterschied zwischen ihr und der bekannten Aequatorshöhe: so hat man des Sterns Abweichung §. 159. Allein so weiß man noch nicht, wo sein Abweichungskreis den Aequator schneide, folglich wie groß seine gerade Aufsteigung sey §. 80. Weil aber diese vom Frühlingspuncte an genommen, und dieser Punct durch den Lauf der Sonne bestimmt wird: so muß man zugleich bey Beobachtung der Höhe des Sterns auch den Unterschied zwischen der geraden Aufsteigung der Sonne und des Sterns beobachten, welches geschiehet, wenn man anmerkt, wie viel Zeit zwischen dem Augenblicke eines Mittags und dem nächst darauf folgenden oder vorhergegangenen Durchgange des Sterns durch den Mittagskreis verflossen sey, und diese Zeit in Grade des Aequators verwandelt §. 156. Nähere Bestimmungen giebt hier jeder Fall selbst an die Hand; es ist für uns genug, die Möglichkeit solcher Untersuchungen überhaupt zu zeigen. Mithin giebt die solchergestalt gefundene gerade Aufsteigung des Sterns nebst seiner Abweichung seine Lage gegen den Aequator. Mit Hülfe besonderer Rechnungen kann man aus diesen drey Stücken, der geraden Aufsteigung eines Sterns, seiner Abweichung und der Schiefe der Ecliptik §. 70, die Länge und Breite des Sterns oder seine Lage in Beziehung auf die Ecliptik finden.

Nimmt man die künstliche Himmelskugel vor sich: so läßt sich folgendes Exempel desto leichter verstehen. Gesetzt, es sey das einemal den 12

April

April der helle Stern der Leyer durch den Mittagskreis und nach 6 St. 56′ 12″ die Sonne durch ihn gegangen. Diese Zeit beträgt in Graden 104°3′ §. 156, welches also der Bogen des Aequators ist, der binnen gedachter Zeit durch den Mittagskreis gegangen. An gedachtem Tage sey die gerade Aufsteigung der Sonne 21°10′ gewesen. Folglich giengen 104°3′ weniger 21°10′ d. i. ein Bogen des Aequators von 82°53′ durch den Mittagskreis eher, als der Frühlingspunct und also der Aequator weniger diesem Bogen von 82°53′ eher, als der Stern d. i. 360° weniger 82°53′ oder 277° 7′ des Aequators, welches also die gesuchte gerade Aufsteigung des Sterns war.

## §. 180.

## Die Länge der Fixsterne nimmt beständig zu.

Wenn man alte und neue Beobachtungen der Länge von einerley Fixsterne vergleicht: so zeigt es sich durchgehends, daß sie zunehme. Z. E. die Länge der Kornähre fand

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Hipparchus im J. 128 vor C. G. | ♍ | 24° | | |
| Copernicus im J. 1515 | ♎ | 17 | 3′ | 2″ |
| Cassini im Jahr 1738 | ♎ | 20 | 11 | 45 |

Zwischen der ersten und letzten Beobachtung sind 1866 Jahre verflossen, in welcher die Länge dieses Sterns um 26°11′ 45″ zugenommen. Dividiret man diese 26°11′ 45″ oder 94305″ mit 1866: so ergiebt sich ein jährliches Wachsthum der Länge von 50″, und also von 1° in 72 Jahren; welches die ähnliche Vergleichung mehrerer Beobachtungen bestätiget. Mithin rückt der Frühlingspunct alle Jahre um einen Bogen von 50″ von Abend gegen Morgen vor, welches

ches schon §. 121 angezeigt worden, und deswegen eine nähere Erläuterung verdient, weil darauf der richtige Gebrauch einer jeden künstlichen Himmelskugel beruhet.

## §. 181.

## I Aufgabe: Vermittelst der künstlichen Himmelskugel sich die Vorrückung der Nachtgleichepuncte begreiflich zu machen.

Auflösung. 1) Führet den Anfangspunct der Ecliptik unter den Mittagsring.

2) Nehmet an, daß dieser Punct in der Ecliptik von Morgen gegen Abend oder rückwärts gehen solle, z. E. um 10°, oder in den 20sten Grad der Fische: so müßt ihr die Kugel von Abend gegen Morgen herumdrehen, bis der 20ste Grad der Fische im Mittagsringe stehe.

3) Indem dieses geschiehet, so sehet ihr, daß zugleich ein Bogen des Aequators von etwa 9° durch den Mittagsring gehet oder daß der Anfangspunct des Aequators um 9° von Abend gegen Morgen vorwärts gerückt sey.

4) Stellt ihr euch nunmehr gleichsam einen neuen Aequator vor, der durch den 20sten Grad der Fische gehet, gleich als ob der Aequator gegen Süden zu abwärts wäre gebogen worden: so ist der 351° des Aequators in den 20° der Fische gekommen und auf diese Art um 9° von Abend gegen Morgen vorgerückt; folglich der Frühlingspunct worden.

5) Wenn ihr bey dieser Aenderung der Stelle des Frühlingspuncts zugleich eure Augen auf einen nahen Stern z. E. am linken Ohre des Widders richtet: so wer-

werdet ihr sehen, daß seine gerade Aufsteigung, Abweichung und Länge zugenommen habe, die Breite aber unveränderlich geblieben sey.

## §. 182.

### Folgerung aus dem bisherigen und deren Erläuterung vermittelst der künstlichen Himmelskugel.

Es folgt aus dieser Vorrückung der Nachtgleichepuncte, daß die Pole der Ecliptik am Himmel unbeweglich seyn, hingegen beyde Pole des Aequators um die Pole der Ecliptik Kreise beschreiben, welche nothwendig den Polarkreisen gleich seyn müssen §. 76. Nehmet daher in Gedanken mit eurer Himmelskugel folgende Veränderungen vor, daß ihr euch vorstellt, als ob

| | |
|---|---|
| der Aequator der Kugel | die wahre Ecliptik |
| d. Nord-u. Südpol d. Aequators | d. Pole d. Ecliptik |
| die Ecliptik der Kugel | d. wahre Aequator |
| d. Nord-u. Südpol d. Ecliptik | d. Pole d. Aequators |

wären. Die Pole der Ecliptik der Kugel fallen nach §. 141. N. 3. bald in die Augen. Zugleich stellt euch diese wahre Ecliptik als unbeweglich vor. Wenn ihr nun die Kugel von Abend gegen Morgen herumdrehet: so drehen sich die Pole des Aequators um die Pole der Ecliptik in eben der Zeit herum, in welcher der wahre Aequator in der wahren Ecliptik herumkommt, oder vielmehr in eben der Zeit, in welcher die Nachtgleichepuncte von Abend gegen Morgen vorrücken und herumkommen; welcher Umlauf also, weil er durch 1° in 72 Jahren geschiehet §. 180, erst nach 72 mal 360 d. i. 25920 Jahren wird geendigt werden. Aus dieser Bewegung ist zu

erse-

ersehen, daß das Vorwärtsrücken des Aequators einerley sey mit dem Rückwärtsgehen der Ecliptik, eben so, wie die wahre tägliche Umwälzung der Erdkugel von Abend gegen Morgen mit der scheinbaren Umwälzung des Sternhimmels von Morgen gegen Abend. Folglich bleibt bey dieser Bewegung die Breite aller Fixsterne unveränderlich, aber ihre Länge wächst bey allen, und ihre gerade Aufsteigung bey den meisten, indem diese letztere bey den Sternen innerhalb der Kreise, welche die Pole des Aequators beschreiben, bald ab- bald zunimmt. Was aber ihre Abweichung betrift: so nimmt in den aufsteigenden Zeichen die nördliche zu, die südliche ab; hingegen in den absteigenden Zeichen nimmt die nördliche ab, die südliche zu.

* Wenn man durch eine sehr leichte Vorrichtung auf jeder künstlichen Himmelskugel bey den Polen der Ecliptik zwey kleine Pfannen mit anbrächte, worein man beyde zu den Polen des Aequators gehörige Stifte einschrauben, und so die Kugel in den Polen der Ecliptik im Mittagsringe einhängen könnte: so würde man die gelehrte Bewegungen unmittelbar sehen können, besonders, wenn zugleich ein anderer Ring, der in seine Grade getheilt wäre, gleich einer unbeweglichen Ecliptik am Mittagsringe befestiget würde. Erhard Weigel sahe auf diese Aenderung der Länge der Sterne bey seiner Himmelskugel und versahe sie mit mehrern beweglichen und unbeweglichen Ringen; ließ auch den Stundenring weg aus Ursachen, die wir ebenfalls §. 156. angeführt haben: welche Einrichtung er in einer besondern Schrift Jena 1681, 4. beschrieben. Es ist wahr, daß Weigel seine Kugel dadurch auf eine Zeit von 25920 Jahren brauchbar machte: allein die vorgeschlagene Vorrichtung macht seine vielen Ringe entbehrlich, wie solches sich aus dem bisherigen Unterricht ergiebt.

§. 183.

## Anwendung des bisherigen, zuerst auf den Gebrauch der vorhabenden Himmelskugel überhaupt.

Weil bey Verfertigung einer gewöhnlichen Himmelskugel die Sterne nach ihrer Länge und Breite auf dem Netze aufgetragen werden: so zeigt sie auch nur eigentlich die Lage der Ecliptik am Sternhimmel auf die Zeit, für welche die Länge der Fixsterne berechnet worden, z. E. bey den Doppelmayerischen auf das Jahr 1730. Doch da dieser Gebrauch von 1 Jahr viel zu kurz wäre: so gilt er bey jeder Kugel so lange, bis das Wachsthum in der Länge darauf merklich wird. Nun sind seit 1730 bis 1778, da dieses geschrieben wird, 48 Jahre verflossen; folglich hat die Länge der Sterne um 48mal 50″ das ist, um 40′ oder $\frac{2}{3}$° zugenommen §. 180, weswegen man sich den Mittelpunct jedes gezeichneten Sterns in einem Kreise, der durch ihn gehet und mit der Ecliptik parallel ist, um $\frac{2}{3}$° weiter gegen die rechte Hand zu vorstellen muß. Bey den Sternen im Thierkreise kann diese Aenderung auf der 8zölligen Kugel noch angegeben werden; bey den übrigen aber, je näher sie den Polen der Ecliptik liegen, gar nicht. Unterdessen da man es hier nicht so gar genau nimmt, und wenn man auch vermittelst des Aequators nach §. 156. die Zeit sucht, mit einer Genauigkeit von 2 bis 4′ zufrieden ist: so behalten diese Kugeln, die auf 1730 eingerichtet sind, nicht allein ihre Brauchbarkeit bis zu Ende des itzigen Jahrhunderts: sondern man kann, wofern nur das neueste Sternverzeichniß bey der Hand ist, jede ältere und neuere Kugel sich seiner Absicht gemäß zu Nutze machen, zum Exempel

pel bey den Aufgaben über den Stand der Fixsterne zu den Zeiten der alten griechischen und lateinischen Dichter; wie hernach gezeigt werden soll.

## §. 184.

## Fernere Anwendung auf die Sternverzeichnisse.

Es ist also aus dem bisherigen klar, wie Sternverzeichnisse möglich worden, und daß darinnen die Oerter der Sterne entweder nach ihrer geraden Aufsteigung und Abweichung, oder nach ihrer Länge und Breite, aber nur auf eine bestimmte Zeit angegeben werden. Es wird daher nicht überflüßig seyn, folgendes Verzeichniß der vornehmsten §. 96 und ferner angeführten Sterne für den Anfang des Jahres 1779 aus den Berliner Ephemeriden hier beyzubringen.

| Nahmen der Sterne. | Größe |
|---|---|
| Algenib im Pegasus . . . . . . . | 2 |
| auf der Brust in der Cassiepeja . . . | 3 |
| am Gürtel der Cassiepeja . . . . . | 3 |
| der Polarstern . . . . . . . . . . | 2 |
| am Gürtel der Andromeda . . | 2 |
| am Knie der Cassiepeja . . . | 3 |
| am Schenkel der Cassiepeja . . | 3 |
| am nördlichen Dreyeck . . . | 4 |
| am Horn des Widders . . | 3 |
| am Fuße der Andromeda . . | 2 |
| am Knoten des Bandes der Fische . . | 3 |
| am Kopfe des Widders . . | 2 |
| der wandelbare Stern im Wallfisch . . | 2 |
| an der Brust des Wallfisches . . | 3 |
| an der Schulter des Perseus . . | 3 |
| der helle Stern im Kopfe des Wallfisches | 2 |
| Algol am Kopfe der Medusa . . | 3 |
| an der Seite des Perseus . . | 2 |
| am Schenkel des Perseus . . | 3 |
| Alcyone, der helle Stern in den Plejaden | 3 |
| am Fuße des Perseus . . . | 3 |
| am Knie des Perseus . . . | 3 |
| im Eridanus . . . . | 2 |
| an der Nase des Stiers . . | 3 |
| das nördliche Stiersauge . . | 3 |
| Aldebaran, Palilicium . . | 1 |
| Capella . . . . | 1 |
| Riegel im Orion . . . | 1 |
| am nördlichen Horn des Stiers . . | 2 |
| an der westlichen Schulter Orions . . | 2 |
| der westliche im Gürtel Orions . . . | 2 |
| im Haasen . . . . . . . . . | 3 |

das

| Gerade Aufsteigung | | Abweichung | | | Länge | | | Breite | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gr. | Min. | Gr. | Min. | | Zeich. | Gr. | M. | Gr. | Min. | |
| 0 | 28 | 13 | 57 | N. | ♈ | 6 | 4 | 12 | 35 | N. |
| 7 | 1 | 55 | 19 | N. | ♉ | 4 | 43 | 46 | 36 | N. |
| 10 | 53 | 59 | 31 | N. | ♉ | 10 | 52 | 48 | 48 | N. |
| 11 | 54 | 88 | 7 | N. | ♊ | 25 | 28 | 66 | 4 | N. |
| 14 | 21 | 34 | 26 | N. | ♉ | 27 | 19 | 25 | 56 | N. |
| 17 | 52 | 59 | 5 | N. | ♉ | 14 | 50 | 46 | 23 | N. |
| 24 | 41 | 62 | 34 | N. | ♉ | 21 | 42 | 47 | 31 | N. |
| 25 | 8 | 28 | 30 | N. | ♉ | 3 | 45 | 16 | 48 | N. |
| 25 | 37 | 19 | 43 | N. | ♉ | 0 | 53 | 8 | 28 | N. |
| 27 | 36 | 41 | 15 | N. | ♉ | 11 | 9 | 27 | 47 | N. |
| 27 | 39 | 1 | 41 | N. | ♈ | 26 | 17 | 9 | 4 | S. |
| 28 | 41 | 22 | 24 | N. | ♉ | 4 | 34 | 9 | 57 | N. |
| 32 | 3 | 3 | 59 | S. | ♈ | 28 | 26 | 15 | 56 | S. |
| 37 | 13 | 12 | 49 | S. | ♉ | 0 | 14 | 26 | 0 | S. |
| 42 | 14 | 52 | 36 | N. | ♉ | 26 | 56 | 34 | 29 | N. |
| 42 | 41 | 3 | 12 | N. | ♉ | 11 | 14 | 12 | 36 | S. |
| 43 | 28 | 40 | 5 | N. | ♉ | 23 | 5 | 22 | 24 | N. |
| 47 | 10 | 49 | 3 | N. | ♉ | 29 | 0 | 30 | 6 | N. |
| 51 | 49 | 47 | 4 | N. | ♊ | 1 | 43 | 27 | 16 | N. |
| 53 | 36 | 23 | 34 | N. | ♉ | 26 | 54 | 4 | 1 | N. |
| 55 | 4 | 31 | 12 | N. | ♊ | 0 | 2 | 11 | 18 | N. |
| 55 | 46 | 39 | 21 | N. | ♊ | 2 | 36 | 19 | 5 | N. |
| 56 | 56 | 14 | 9 | S. | ♉ | 20 | 46 | 33 | 13 | S. |
| 61 | 48 | 15 | 4 | N. | ♊ | 2 | 43 | 5 | 45 | S. |
| 63 | 56 | 18 | 40 | N. | ♊ | 5 | 22 | 2 | 35 | S. |
| 65 | 49 | 16 | 3 | N. | ♊ | 6 | 42 | 5 | 29 | S. |
| 75 | 6 | 45 | 45 | N. | ♊ | 18 | 46 | 22 | 52 | N. |
| 75 | 59 | 8 | 28 | S. | ♊ | 13 | 44 | 31 | 9 | S. |
| 78 | 5 | 28 | 24 | N. | ♊ | 19 | 29 | 5 | 22 | N. |
| 78 | 19 | 6 | 8 | N. | ♊ | 17 | 52 | 16 | 51 | S. |
| 80 | 11 | 0 | 28 | S. | ♊ | 19 | 16 | 23 | 35 | S. |
| 80 | 45 | 17 | 59 | S. | ♊ | 18 | 18 | 41 | 5 | S. |

| Nahmen der Sterne. | Größe |
|---|---|
| das südliche Horn des Stiers . . . . | 3 |
| der mittelste im Gürtel Orions . . . | 2 |
| der östliche im Gürtel Orions . . . | 2 |
| in der Taube . . . . . . . . . . | 2 |
| an der Schulter des Fuhrmanns . . | 3 |
| an der östlichen Schulter Orions . . | 1 |
| Prorus vor den Füßen der Zwillinge . | 4 |
| am Fuße des großen Hundes . . . . | 2 |
| am Fuße des Pollux . . . . . . . | 2 |
| der Hundsstern . . . . . . . . . | 1 |
| am Kopfe des Castors . . . . . . | 2 |
| Procyon . . . . . . . . . . . | 1 |
| am Kopfe des Pollux . . . . . . . | 2 |
| an der südlichen Scheere des Krebses . | 4 |
| das Herz der Wasserschlange . . . | 2 |
| Regulus, das Löwenherz . . . . . | 1 |
| am Halse des Löwen . . . . . . . | 2 |
| am Leibe im Viereck des großen Bären | 2 |
| im Becher . . . . . . . . . . . | 3 |
| am Rücken im Viereck des großen Bären | 2 |
| am Schwanze des Löwen . . . . . | 1 |
| an der linken Hüfte im Viereck des gr. B. | 2 |
| im Raben . . . . . . . . . . . . | 4 |
| am Rücken im Viereck des großen Bären | 2 |
| der erste im Schwanze des großen Bären | 2 |
| Vindemiatrix, am nördlichen Flügel der Jungfrau . . . . . . . . . . | 3 |
| die Kornähre . . . . . . . . . . | 1 |
| der mittelste im Schwanze des großen Bären | 3 |
| der äußerste im Schwanze des großen B. | 2 |
| am Schwanze des Drachen . . . . . | 2 |
| Arcturus . . . . . . . . . . . . | 1 |

| Gerade Aufsteigung | | Abweichung | | | Länge | | | Breite | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gr. | Min. | Gr. | Min. | | Zeich. | Gr. | M. | Gr. | Min. | |
| 81 | 7 | 20 | 59 | N. | ♊ | 21 | 42 | 2 | 13 | S. |
| 81 | 15 | 1 | 21 | S. | ♊ | 20 | 23 | 24 | 32 | S. |
| 82 | 24 | 2 | 4 | S. | ♊ | 21 | 36 | 25 | 19 | S. |
| 82 | 55 | 34 | 14 | S. | ♊ | 19 | 36 | 57 | 24 | S. |
| 85 | 48 | 7 | 21 | N. | ♊ | 25 | 40 | 16 | 3 | S. |
| 85 | 50 | 44 | 52 | N. | ♊ | 26 | 50 | 21 | 28 | N. |
| 87 | 40 | 23 | 15 | N. | ♊ | 27 | 52 | 0 | 12 | S. |
| 93 | 14 | 17 | 51 | S. | ♋ | 4 | 7 | 41 | 18 | S. |
| 96 | 14 | 16 | 34 | N. | ♋ | 5 | 1 | 6 | 46 | S. |
| 98 | 51 | 16 | 25 | S. | ♋ | 11 | 2 | 39 | 33 | S. |
| 110 | 7 | 32 | 21 | N. | ♋ | 17 | 10 | 10 | 4 | N. |
| 111 | 56 | 5 | 47 | N. | ♋ | 22 | 44 | 15 | 58 | S. |
| 112 | 56 | 28 | 32 | N. | ♋ | 20 | 10 | 6 | 40 | N. |
| 131 | 36 | 12 | 27 | N. | ♌ | 10 | 33 | 5 | 6 | S. |
| 139 | 11 | 7 | 42 | S. | ♌ | 24 | 12 | 22 | 24 | S. |
| 149 | 9 | 13 | 2 | N. | ♌ | 26 | 45 | 0 | 27 | N. |
| 151 | 56 | 20 | 57 | N. | ♌ | 26 | 30 | 8 | 48 | N. |
| 162 | 6 | 57 | 33 | N. | ♌ | 16 | 19 | 45 | 6 | N. |
| 162 | 15 | 17 | 7 | S. | ♍ | 20 | 41 | 22 | 42 | S. |
| 162 | 29 | 62 | 57 | N. | ♌ | 12 | 5 | 49 | 40 | N. |
| 174 | 27 | 15 | 48 | N. | ♍ | 18 | 33 | 12 | 17 | N. |
| 175 | 32 | 54 | 55 | N. | ♌ | 27 | 21 | 47 | 7 | N. |
| 179 | 16 | 23 | 30 | S. | ♎ | 9 | 10 | 21 | 45 | S. |
| 180 | 58 | 58 | 15 | N. | ♌ | 27 | 56 | 51 | 38 | N. |
| 191 | 3 | 57 | 10 | N. | ♍ | 5 | 48 | 54 | 18 | N. |
| 192 | 48 | 12 | 9 | N. | ♎ | 6 | 52 | 16 | 13 | N. |
| 198 | 24 | 10 | 0 | S. | ♎ | 20 | 45 | 2 | 2 | S. |
| 198 | 45 | 56 | 5 | N. | ♍ | 12 | 32 | 56 | 22 | N. |
| 204 | 42 | 50 | 25 | N. | ♍ | 23 | 49 | 54 | 24 | N. |
| 209 | 36 | 65 | 26 | N. | ♍ | 4 | 18 | 66 | 21 | N. |
| 211 | 24 | 20 | 21 | N. | ♎ | 21 | 9 | 30 | 54 | N. |

| Nahmen der Sterne. | Größe |
|---|---|
| die südliche Schaale der Waage . . . | 2 |
| an der Seite im Viereck des kleinen Bären | 3 |
| die nördliche Schaale der Waage . . | 2 |
| unter vorigem Stern im Viereck des kl. B. | 3 |
| Gnosia, der Edelstein in der Krone . | 2 |
| am Halse der Schlange . . . . . . | 2 |
| der nordliche an der Stirne des Scorpions | 2 |
| Antares, das Herz des Scorpions . | 1 |
| an der rechten Schulter im Herkules . | 3 |
| am Knie des Schlangenträgers . . | 2 |
| am Kopfe des Hercules . . . . . . | 3 |
| am Kopfe des Schlangenträgers . . | 2 |
| das Auge des Drachen . . . . . . | 3 |
| beym Kopfe des Drachen . . . . . . | 2 |
| der südliche Stern am Bogen des Schützen | 2 |
| der helle Stern der Leyer, Wega . . | 1 |
| der helle Stern im Adler . . . . . . | 1 |
| am östl. Horn des Steinbocks der nördliche | 3 |
| am östlichen Horn der südliche . . . | 3 |
| auf der Brust des Schwans . . . . . | 3 |
| im Delphin . . . . . . . . . . . | 3 |
| der helle Stern im Schwan . . . . . | 2 |
| an der Schulter des Cepheus . . . . | 3 |
| am Gürtel des Cepheus . . . . . . | 3 |
| im Pegasus am Maule . . . . . . | 3 |
| an der östlichen Schulter des Wassermanns | 3 |
| am Schenkel des Wassermanns . . | 3 |
| Fomahant . . . . . . . . . . . | 1 |
| am Schenkel des Pegasus . . . . . | 2 |
| am Flügel des Pegasus . . . . . . | 2 |
| am Kopfe der Andromeda . . . . . | 2 |
| mitten am Stuhl der Cassiepeja . . | 3 |

| Gerade Aufsteigung | | Abweichung | | | Länge | | | Breite | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gr. | Min. | Gr. | Min. | | Zeich. | Gr. | M. | Gr. | Min. | |
| 219 | 40 | 15 | 6 | S. | ♍ | 12 | 0 | 0 | 21 | N. |
| 222 | 53 | 75 | 3 | N. | ♌ | 10 | 9 | 72 | 58 | N. |
| 226 | 17 | 8 | 33 | S. | ♍ | 16 | 17 | 8 | 31 | N. |
| 230 | 18 | 72 | 37 | N. | ♌ | 18 | 24 | 75 | 13 | N. |
| 231 | 20 | 27 | 28 | N. | ♍ | 9 | 11 | 44 | 21 | N. |
| 233 | 21 | 7 | 8 | N. | ♍ | 18 | 58 | 25 | 32 | N. |
| 238 | 9 | 19 | 11 | S. | ♐ | 0 | 6 | 2 | 2 | N. |
| 243 | 58 | 25 | 55 | S. | ♐ | 6 | 41 | 4 | 32 | S. |
| 245 | 11 | 21 | 59 | N. | ♍ | 27 | 59 | 42 | 43 | N. |
| 254 | 26 | 15 | 26 | S. | ♐ | 14 | 53 | 7 | 13 | N. |
| 256 | 9 | 14 | 39 | N. | ♐ | 13 | 4 | 37 | 19 | N. |
| 261 | 10 | 12 | 44 | N. | ♐ | 19 | 21 | 35 | 53 | N. |
| 261 | 22 | 52 | 28 | N. | ♐ | 8 | 51 | 75 | 18 | N. |
| 267 | 52 | 51 | 31 | N. | ♐ | 24 | 54 | 74 | 57 | N. |
| 272 | 23 | 34 | 28 | S. | ♑ | 2 | 0 | 11 | 0 | S. |
| 277 | 22 | 38 | 35 | N. | ♑ | 12 | 13 | 61 | 45 | N. |
| 295 | 0 | 8 | 18 | N. | ♑ | 28 | 39 | 29 | 18 | N. |
| 301 | 27 | 13 | 12 | S. | ♒ | 0 | 46 | 6 | 57 | N. |
| 302 | 8 | 15 | 28 | S. | ♒ | 0 | 57 | 4 | 36 | N. |
| 303 | 34 | 38 | 33 | N. | ♒ | 21 | 47 | 57 | 9 | N. |
| 306 | 48 | 13 | 50 | N. | ♒ | 13 | 15 | 31 | 57 | N. |
| 308 | 28 | 44 | 30 | N. | ♓ | 2 | 17 | 59 | 55 | N. |
| 318 | 19 | 61 | 39 | N. | ♈ | 9 | 45 | 68 | 55 | N. |
| 321 | 26 | 69 | 35 | N. | ♉ | 2 | 32 | 71 | 8 | N. |
| 323 | 20 | 8 | 52 | N. | ♒ | 28 | 48 | 22 | 7 | N. |
| 328 | 36 | 1 | 23 | S. | ♓ | 0 | 16 | 10 | 40 | N. |
| 340 | 44 | 16 | 59 | S. | ♓ | 5 | 47 | 8 | 11 | S. |
| 341 | 21 | 30 | 47 | S. | ♓ | 0 | 45 | 21 | 6 | S. |
| 343 | 16 | 26 | 53 | N. | ♓ | 26 | 17 | 31 | 8 | N. |
| 343 | 26 | 14 | 1 | N. | ♓ | 20 | 24 | 19 | 24 | N. |
| 359 | 15 | 27 | 52 | N. | ♈ | 11 | 14 | 25 | 41 | N. |
| 359 | 22 | 57 | 55 | N. | ♉ | 2 | 2 | 51 | 13 | N. |

* Das älteste Sternverzeichniß auf das J. 137 nach Christi Geburt stehet in des **Ptolemäus** Almagest L. VII. c. 5, wobey er die ältern Arbeiten des **Timocharis**, **Aristyllus** und **Hipparchus** zum Grunde gelegt, und sie durch seine eigene Beobachtungen verbessert hat. Es enthält 1026 Sterne, wenn man selbst nachzählet und die Unrichtigkeiten, die in der griechischen Ausgabe vorkommen, verbessert. Die nachfolgenden Arbeiten rühren her von **Albaregnius**, **Ulngbrigh**, **Tycho de Brahe**, **Kepler**, dem Landgrafen von Hessen **Wilhelm IV**, **Riccioli**, **Grimaldi**, **Halley**, **Hevel**, sonderlich **Flamsteed** von 3000 Sternen, **de la Caille** von 10035 Sternen, die innerhalb dem Wendekreise des Steinbocks stehen, **le Monnier**, **Tob. Mayer**, **Bradley** und **Zanotti**. Ein sehr vollständiges Verzeichniß findet man in der Sammlung astronomischer Tafeln I Band und wichtige Zusätze in den Ephemeriden, welche Werke auf Veranstaltung der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften seit einigen Jahren herausgekommen und fortgesetzt werden.

## §. 185.

## Wie man beyde folgende Aufgaben verstehen müsse.

* Was bisher gelehrt worden, mußte vorausgesetzt werden, um sich zu überzeugen, daß wir mit Hülfe einer künstlichen Himmels-Kugel keinesweges weder die uns unbekannte gerade Aufsteigung und Abweichung, noch die Länge und Breite eines Sterns können am Himmel finden lernen: vielmehr erstrecken sich beyde folgende Aufgaben bloß darauf, daß man die Kugel prüfe, ob die Fixsterne nach dieser doppelten Bestimmung genau aufgetragen sind und setzen also ein Sternverzeichniß voraus. Wenn also die Stellen der Sterne auf dem Netze der Kugel nach ihrer für eine gewisse Zeit bestimmte Länge und Breite gehörig angegeben sind, und außerdem der Aequator

seine

seine richtige Lage gegen die Ecliptik hat: so müssen die Sterne zugleich diejenige gerade Aufsteigung und Abweichung haben, welche dieser Länge und ihrer einmaligen Breite gemäß ist. Umgekehrt, wenn die gerade Aufsteigung und Abweichung eines Sterns auf der Himmelskugel richtig ist, und die Ecliptik gegen den Aequator ihre gehörige Lage hat: so muß die Länge ebenfalls dieser geraden Aufsteigung und Abweichung gemäß seyn, und diese drey veränderlichen Stücke müssen mit der unveränderlichen Breite übereinkommen.

## §. 186.

### II Aufgabe: Zu finden, ob ein gegebener Stern auf einer Himmelskugel nach seiner geraden Aufsteigung und Abweichung richtig angedeutet worden.

Auflösung. 1) Führet den Stern unter den Mittagsring.

2) Zählet von dessen Durchschnittspuncte mit dem Aequator an die Grade der nördlichen oder südlichen Abweichung des Sterns, wie bey der Sonne §. 157.

3) Sehet zugleich bey unverrückter Kugel, welcher Grad des Aequators unter den Mittagsring treffe: so ist dieses der Grad seiner geraden Aufsteigung.

4) Vergleichet diese Abweichung und gerade Aufsteigung mit dem Sternverzeichnisse §. 184.

Auf diese Art findet ihr z. E.

| | die gerade Aufsteigung, | Abweichung |
|---|---|---|
| der Capella | 74° ½ | 46° Nördl. |
| im Verzeichnisse | 75° 6′ | 45° 45′ |
| des Hundssterns | 98° | 17° |
| im Verzeichnisse | 98° 51 | 16° 25 |

5) Merket euch überhaupt, daß, weil auf der Kugel die Sterne der ersten und zweyten Größe einen beträchtlichen Raum einnehmen, wo man gar leicht fast um 1° fehlen könnte, ihr euch jedesmal entweder einen Punct mitten in der Figur des Sterns gedenken, oder ihn lieber bald anmerken müsset.

## §. 187.

## III Aufgabe: Zu finden, ob ein gegebener Stern auf einer Himmelskugel nach seiner Länge und Breite richtig angedeutet worden.

Auflösung. 1) Wäre die Himmelskugel so eingerichtet, wie in der Anmerkung zum §. 182 angegeben worden: so dürftet ihr nur eben so, wie §. 186 gewiesen worden, verfahren.

2) Weil aber dieses nicht ist: so stellet die Kugel auf die Polhöhe von 66° ½.

3) Führet den Nordpol der Ecliptik unter den Mittagsring. Da nun dieser vom Nordpole des Aequators um 23° ½ absteher §. 76: so stehet er nunmehr im Zenit §. 59 und die Ecliptik trift mit dem Horizont völlig zusammen §. 34.

4) Be=

4) Befestiget im Zenit den Höhenquadranten und leget ihn bey unverrückter Kugel an den gegebenen Stern an: so schneidet dieser in der Ecliptik den Grad der Länge ab, und die Grade der Norderbreite werden an ihm vom Horizont an gezählet. Denn beyde Kreise, der Horizont und die Ecliptik, sind größte Kreise der Himmelskugel und einander gleich; der Höhenquadrante aber stellt den Quadranten eines Verticalkreises vor, dessen Ebene den Horizont eben so rechtwinklicht durchschneidet, wie die Ebene eines Breitenkreises die Ecliptik. Es sind aber Verticalkreise und Breitenkreise ebenfalls größte Kreise der Himmelskugel, und also auch einander gleich.

5) Wenn ihr die Kugel umwendet und den Südpol des Aequators über dem Horizont 66° ½ hoch stellet: so dürfet ihr nur den Südpol der Ecliptik unter den Mittagsring führen, um die Süderbreite zu finden.

6) Nachdem also das vorhandene Sternverzeichniß entweder nach der geraden Aufsteigung und Abweichung, oder nach der Länge und Breite der Sterne, oder nach beyderley Bestimmungen zugleich eingerichtet ist: nachdem könnet ihr eure Kugel beliebig prüfen.

Auf diese Art findet ihr z. E.

| | die Länge | die Breite |
|---|---|---|
| der Capella | 19° ♊ | 23° N. |
| im Verzeichnisse | 18° 46′ | 22° 51′ |
| des Hundssterns | 10° ¾ ♋ | 39° ½ S. |
| im Verzeichnisse | 11° 2′ | 39° 30′ |

§. 188.

## §. 188.

### IV Aufgabe: Zu finden, wie weit sich die Kenntniß des gestirnten Himmels überhaupt an einem gegebenen Orte erstrecke.

Auflösung. 1) Stellt die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Drehet die Kugel herum: so werdet ihr sehen, welche Sterne

a) ihre Tagekreise ganz über eurem Horizont beschreiben, und also stets über dem Horizont bleiben;

b) in eurem Horizont auf- und untergehen, mithin nur einige Zeit sichtbar sind;

c) über eurem Horizont niemals sichtbar werden, die also ihre Tagekreise ganz darunter beschreiben.

### Eine andere Auflösung.

Vergleichet die Aequatorshöhe des Orts mit der Abweichung der Fixsterne in dem neuesten Sternverzeichnisse: so findet ihr folgendes:

1) Alle Sterne, deren nördliche Abweichung größer, als die Aequatorshöhe ist, gehen nie unter.

2) Alle Sterne, deren nördliche oder südliche Abweichung kleiner, als die Aequatorshöhe ist, gehen auf und unter.

3) Alle Sterne, deren südliche Abweichung größer, als die Aequatorshöhe ist, gehen nie auf.

Ster-

Sterne, deren nördliche oder südliche Abweichung der Aequatorshöhe gleich ist, müßten also im ersten Falle einen Augenblick im Nordpuncte unsichtbar, und im andern Falle einen Augenblick im Südpuncte sichtbar werden. Allein die Strahlenbrechung verursacht, daß sie in jenem Fall sichtbar bleiben, in diesem aber längere Zeit sichtbar werden.

Da zum Exempel die Aequatorshöhe zu Königsberg 35° 27′, Berlin 37° 28′, Breslau 38° 53′ beträgt: so läßt sich jede davon mit den Abweichungen im Sternverzeichnisse §. 184 leicht vergleichen, ohne daß diese Vergleichung hier für jeden Ort besonders angestellt werden dürfte. Des Herrn Professors Brode in Berlin Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels nach der 4ten Auflage 1778 ertheilt hierüber für Oerter, deren nördliche Polhöhe zwischen 50 und 55 Grade, folglich deren Aequatorshöhe zwischen 40 und 35 Grade trift, den umständlichsten Unterricht.

## §. 189.

### V Aufgabe: Zu finden, welche Sterne täglich durch das Zenit eines gegebenen Ortes gehen.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Suchet am Mittagsringe das Zenit dieses Orts §. 154.

3) Haltet an diesem Puncte etwas spitziges an, etwa eine Nadel, doch ohne die Kugel zu berühren, und drehet die Kugel herum: so ergiebt sich die Lage des

des Tagekreises derjenigen Fixsterne, welche täglich durch das Zenit gehen.

## Anders.

Vergleichet, wegen der veränderlichen Abweichung der Fixsterne, in dem neuesten Sternverzeichniße die Polhöhe des Orts mit der gleichnahmigen Abweichung der Sterne: so gehen durch das Zenit diejenige, deren Abweichung der gleichnahmigen Polhöhe gleich ist.

Aus dem Verzeichnisse von 280 Sternen in den Berliner Ephemeriden auf 1779 kommen am nächsten überein mit

| | | | |
|---|---|---|---|
| der Polhöhe zu Königsberg von | 54° | 43′ | 0″ |
| der Stern an der linken Hüfte im Viereck des großen Bären | 54 | 55 | 24, 1 |
| der Polhöhe zu Berlin von | 52 | 32 | 30 |
| der Stern an der Schulter des Perseus | 52 | 36 | 28, 9 |
| das Auge des Drachen | 52 | 28 | 21, 2 |
| der Polhöhe zu Breslau von | 51 | 6 | 30 |
| der Stern am Kopfe des Drachen | 51 | 31 | 22, 1 |

## §. 190.

### VI Aufgabe: Die Gestalt des gestirnten Himmels für einen gegebenen Ort zu einer gegebenen Zeit zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Su=

2) Suchet für den gegebenen Tag den Ort der Sonne §. 149.

3) Führet diesen Ort unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

4) Drehet die Kugel, bis der Weiser die gegebene Zeit anzeige: so schneidet der Horizont die zu dieser Zeit sichtbare Gestalt des gestirnten Himmels ab.

## Anders.

Wollet ihr die Gestalt des gestirnten Himmels mit einer Gewisheit von 2′ in der Zeit wissen: so suchet

1) die gerade Aufsteigung der Sonne §. 161.

2) Verwandelt die gegebene Zeit in Grade des Aequators §. 156, nehmlich den Zeitraum zwischen der gegebenen Zeit und dem Augenblicke des Mittags.

3) Ziehet für die vormittägige Zeit diesen Bogen des Aequators von der geraden Aufsteigung der Sonne ab; aber für die nachmittägige Zeit addiret diesen Bogen zur geraden Aufsteigung der Sonne. In beyden Fällen erhaltet ihr einen Punct des Aequators, der von der geraden Aufsteigung der Sonne um das Maaß des Stundenwinkels absteht.

4) Wäre das Maaß des Stundenwinkels größer, als die gerade Aufsteigung der Sonne, wenn er von ihr abgezogen werden soll: so vermehret die gerade Aufsteigung der Sonne um 360°. Ist aber die Summe von beyden größer, als 360°: so ziehet 360° davon ab. Diese Erinnerung gilt in allen ähnlichen Fällen in den folgenden Aufgaben.

z. E. den 14 October ist die gerade Aufsteigung der Sonne 199° 35′, ihr Ort 21° 11′ ♎. Ist nun die gegebene Abendstunde 9 Uhr: so geben 9 Stunden

den einen Bogen des Aequators von 135°. Folglich sind 199° ½ und 135° so viel als 234° ½. Führet also diesen Grad des Aequators unter den Mittagsring: so ergiebt sich die Gestalt des gestirnten Himmels zu dieser Zeit, nehmlich für den Ort, nach dessen Polhöhe die Kugel gestellt worden. Vormittags würdet ihr den 199° ½ weniger 135° d. i. den 64° ½ des Aequators unter den Mittagsring führen, um die Gestalt des gestirnten Himmels um 3 Uhr des Morgens zu finden.

## §. 191.

### VII Aufgabe: Vermittelst der Himmelskugel die Sterne kennen zu lernen.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel sowohl nach der Polhöhe eures Orts §. 153, als auch auf die Zeit, in welcher ihr dieses Geschäfte vornehmen wollet §. 190, und endlich nach den Weltgegenden §. 151.

2) Machet euch zuerst eines der vornehmsten Sternbilder bekannt, z. E. den großen Bären.

3) Suchet auf der Kugel nach und nach die vornehmsten Sterne der sichtbaren Sternbilder auf und sehet, nach welcher Weltgegend zu von einem bekannten Sterne des angenommenen Sternbildes sie liegen: so werdet ihr die Sterne selbst am Himmel gegen eben diese Gegend zu finden.

4) Ihr könnet übrigens eurem Gedächtniß sehr wohl nachhelfen, wenn ihr theils die Lage der Sterne nach ihren Sternbildern mit bekannten Figuren und dergleichen vergleicht, z. E. die Vierecke in beyden Bären und im Pegasus, das > der Hyaden,

das

das W der Cassiepeja, das + im Schwan, der Jacobsstab, u. s. w. theils in Gedanken von einem Stern zu einem andern und durch einen oder mehrere gerade Linien ziehet. So findet ihr z. E. den Polarstern, wenn ihr eine gerade Linie durch die beyden äußersten Sterne im Viereck des großen Bäres über ihn in Gedanken ziehet, woselbst er als der erste vorhandene Stern der zweyten Größe stehet.

* Herr de la Lande hat sich die Mühe gegeben in seiner Astronomie diese Alignemens für den Januar Abends zwischen 7 und 8 Uhr Art. 753-781 beyzubringen. In dem §. 188 angeführten Werke des Herrn Prof. Bode findet man den umständlichsten Unterricht für jeden Monath.

## §. 192.

## VIII Aufgabe: Zu finden, welche Sterne an einem gegebenen Orte zu einer gegebenen Zeit culminiren.

Auflösung. Verfahret vollkommen eben so, wie §. 190 gelehrt worden, so werdet ihr sehen, welche Sterne mit dem Mittagsringe zusammentreffen und also in dem Mittagskreise desjenigen Ortes stehen, nach dessen Polhöhe man die Kugel gestellt hat, oder daselbst zur gegebenen Zeit culminiren.

## Eine andere Auflösung.

1) Wenn ihr nach der andern Auflösung des §. 190 den Punct des Aequators gefunden habet, der von der geraden Aufsteigung der Sonne um den Stundenwinkel absteht: so ist dieser Punct die gerade Aufsteigung der Sterne, welche Vormittags culminiren,

wenn diese gerade Aufsteigung kleiner ist, als die gerade Aufsteigung der Sonne; ist jene aber größer, als diese: so culminiren diese Sterne Nachmittags. Ihr müßt aber zugleich die Abweichung dieser Sterne mit eurer Aequatorshöhe vergleichen, um zu sehen, ob euch diese Sterne sichtbar werden können, oder nicht §. 188.

z. E. d. 5. Sept. ist die gerade Aufsteigung der Sonne 164° $\frac{1}{4}$ §. 161. Die Abendstunde sey 8 Uhr, so ist das Maaß des Stundenwinkels 120°, §. 156. Folglich culminirt der 164° $\frac{1}{4}$ und 120° d. i. der 284° $\frac{1}{4}$ zu der gegebenen Zeit. Im Sternverzeichniß vom 1779 findet man, daß ein Stern der 4ten Größe am Kopfe des Schützens zur geraden Aufsteigung 284° 9′ $\frac{1}{4}$ habe, dessen südliche Abweichung noch nicht 22° ist, also kleiner, als die Aequatorshöhe der drey schon mehrmalen genannten Oerter, ist, mithin ohngefähr um diese Zeit culminiret.

Wäre die Morgenstunde 3 U. gegeben: so fehlen noch 9 Stunden bis zum Mittage. Das Maaß also des Stundenwinkels sind 135°. Folglich 164° $\frac{1}{4}$ weniger 135° sind 29° $\frac{1}{4}$. In eben dem Sternverzeichnisse hat der helle Stern am Kopfe des Widders die gerade Aufsteigung von 28° 41′, dessen nördliche Abweichung 22° $\frac{1}{2}$ kleiner, als die Aequatorshöhe eben dieser drey Oerter ist, mithin ohngefähr um diese Zeit daselbst culminirt.

2) Beobachtet, wenn der vorkommende Fall es erfordert, die Erinnerung in der andern Auflösung, §. 190. N. 4.

§. 193.

§. 193.

IX Aufgabe: Die Zeit der Culmination eines gegebenen Fixsterns an einem gegebenen Orte und Tage zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Suchet den Ort der Sonne §. 149, führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Drehet die Kugel, bis daß der gegebene Stern unter dem Mittagsringe zu stehen komme: so zeiget der Weiser die Zeit, zu welcher der Stern culminirt.

## Eine andere Auflösung.

1) Suchet die gerade Aufsteigung der Sonne §. 161 und des Sterns §. 186.

2) Ziehet die gerade Aufsteigung der Sonne von der geraden Aufsteigung des Sterns ab, jedoch mit Beobachtung der Cautel §. 190. N. 4. der andern Auflösung.

3) Verwandelt diesen Unterschied in Zenit §. 156: so habt ihr die Zeit, welche zwischen dem nächsten Mittage und der nächstfolgenden Culmination des Sterns verfließt.

4) Wenn ihr auf diese Art die Unterschiede der geraden Aufsteigungen der vornehmsten Sterne im Verzeichnisse §. 184 in Zeit verwandelt, und diese vom nächsten Mittage an zu zählen anfangt: so findet ihr nach und nach die Zeit der Culmination aller dieser Sterne.

z. E. d. 5 Sept. ergiebt sich überhaupt für die vornehmsten Sterne:

| Nahmen der Sterne | Gerade Aufsteigung | Zunahme der nächstf. | Diese Zunahme in Zeit | Zeit der Culmination | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Gr. M. | Gr. M. | St. M. S. | St. M. S. | |
| die Sonne | 164 15 | | | 12 0 0 | Nachmittags d. 5. |
| am Schwanze des Löwen | 174 27 | 10 12 | 40 48 | 12 40 48 | |
| Vindemiatrix | 192 48 | 18 21 | 1 13 24 | 1 54 12 | |
| die Kornähre | 198 24 | 5 36 | 22 24 | 2 16 36 | |
| Arcturus | 211 24 | 13 0 | 52 0 | 3 8 36 | |
| Gnosia | 231 20 | 19 56 | 1 19 44 | 4 28 20 | |
| Antares | 243 58 | 12 38 | 50 32 | 5 18 52 | |
| die Leyer | 277 22 | 33 24 | 2 13 36 | 7 32 28 | |
| der helle Stern im Adler | 295 0 | 17 38 | 1 10 32 | 8 43 0 | |
| im Schwan | 308 28 | 13 28 | 53 52 | 9 36 52 | |
| Fomahant | 341 21 | 32 53 | 2 11 32 | 11 48 24 | |
| der Polarstern | 11 54 | 30 33 | 2 2 12 | 1 50 36 | Vormittags d. 6. |
| Algol | 43 28 | 31 34 | 2 6 16 | 3 56 52 | |
| Alcyone im Siebengestirn | 53 36 | 10 8 | 40 32 | 4 37 24 | |
| Palilicium | 65 49 | 12 13 | 48 52 | 5 26 16 | |
| Capella | 75 6 | 9 17 | 37 8 | 6 3 24 | |
| Riegel | 75 59 | 53 | 3 32 | 6 6 56 | |
| an der östlichen Schulter Orions | 85 48 | 9 49 | 39 16 | 6 46 12 | |
| der Hundsstern | 98 51 | 13 3 | 52 12 | 7 38 24 | |
| Procyon | 111 56 | 13 5 | 52 20 | 8 30 44 | |
| Regulus | 149 9 | 37 13 | 2 28 52 | 10 59 36 | |
| die Sonne | 164 15 | 1 6 | 1 0 24 | 12 0 0 | |
| Summa | | 360 Gr. | 24 St. | | |

Es muß aber in Ansehung dieser Tafel noch folgendes bemerkt werden:

1) Sie gilt für alle Oerter auf den Erdboden, wo diese 20 Sterne sichtbar sind, die nehmlich eine nördliche Polhöhe und Aequatorshöhe von 31° haben, weil

weil die Abweichung des Fomahant von 30° 37′ die größte südliche ist §. 188.

2) Die Zeit der Culmination muß nicht so verstanden werden, als ob an allen diesen Orten z. E. der Polarstern um 1 Uhr 50′ 36″ nach Mitternacht culminirte, sondern 1 Stunde 50′ 36″ nach Mitternacht, indem es daselbst nicht zugleich Mittag oder Mitternacht ist, sondern an dem einen Orte früher, und an dem andern später, zum Exempel zu Breslau ist es 14′ 51″ und zu Königberg 32′ 45″ eher Mittag, als zu Berlin, weil Breslau weiter gegen Morgen liegt, als Berlin; und Königsberg noch weiter, als Breslau. Folglich wenn den 5. Sept. der Polarstern zu Berlin um 1 U. 50′ 36″ nach Mitternacht culminirt: so geschiehet es zu Breslau um 1 U. 35′ 14″ und zu Königsberg um 1 Uhr 17′ 51″. Wenn also die Zeiten der Culmination in der Tafel für die Berliner Uhr gelten: so findet man sie nach der Breslauer Uhr, wenn man durchgängig von jeder 14′ 51″, und nach der Königsberger Uhr, wenn man durchgängig von jeder 32′ 45″ abziehet. Was im letzten Abschnitte vom Unterschiede der Mittagskreise vorkommen wird, wird dieses alles noch deutlicher machen.

3) Da die gerade Aufsteigung der Sonne d. 6. Sept. nicht, wie d. 5, auch 164° 15′ seyn kann, sondern 165° 8′ ist: so muß der Schluß der Tafel eigentlich so aussehen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Regulus | 149 9 | 15 59 | 1 3 56 | 10 59 36 |
| die Sonne | 165 8 | | | 12 3 32 |
| Summa | 360 53 | 24 3 32 | | |

Es sind also zwischen den Augenblicken beyder Mittage d. 5. und 6 Sept. d. i. binnen den 24 Stunden des wahren Sonnentages 360° 53′ des Aequators durch

 den

den Mittagskreis gegangen und es ist dieser wahre Sonnentag um 3′ 32″ eines Sterntags oder der Zeit des täglichen Umlaufs des Sternhimmels und des Aequators, dessen 24 Stunden stets von gleicher Dauer sind, größer, als ein Sterntag. Woraus denn folgt, daß nach Verschiedenheit des Wachsthums der geraden Aufsteigung der Sonne die wahren Sonnentage auch von verschiedener Länge und Dauer sind.

## §. 194.

### X Aufgabe: Die Mittagshöhe eines gegebenen Sterns und seinen Abstand vom Zenit an einem gegebenen Orte zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Führet den gegebenen Stern unter den Mittagsring und zählet daran die Grade der Höhe vom nächsten Horizont an.

3) Suchet das Zenit des gegebenen Ortes §. 154. und zählet von ihm an bis zum Sterne am Mittagsringe die Grade des Abstandes des Sterns vom Zenit.

### Anders.

1) Addiret die nördliche Abweichung des Sterns zur Aequatorshöhe; die südliche aber ziehet von der Aequatorshöhe ab; vorausgesetzt, daß aus beyden die Sichtbarkeit des Sterns über eurem Horizont möglich ist §. 188: so habt ihr in beyden Fällen die gesuchte Mittagshöhe.

2) Ist

2) Ist die nördliche Abweichung größer, als die Aequatorshöhe: so giebt es zwey Stellen in eurem Mittagskreise, in welchen der Stern alle Tage culminirt. Und in diesem Falle ist die nach N. 1 gefundene Summe entweder kleiner, als 90°, oder größer. Ist diese Summe kleiner, als 90°: so ist sie die Höhe auf der Mittagsseite selbst, und größer, als die andere auf der Mitternachtsseite, die ihr findet, wenn ihr die Aequatorshöhe von der Abweichung des Sterns abziehet. Ist aber gedachte Summe größer, als 90°: so ziehet sie von 180° ab, und ihr erhaltet die größere Höhe auf der Mitternachtsseite; die kleinere aber, wenn ihr ebenfalls die Aequatorshöhe von der Abweichung des Sterns abziehet.

3) Ist die nördliche oder südliche Abweichung des Sterns kleiner, als die Aequatorshöhe: so culminirt er nur einmal. Und wenn die nördliche Abweichung des Sterns der Polhöhe gleich ist: so culminirt er im Zenit.

4) Endlich ergiebt sich für jede Höhe der Abstand vom Zenit, wenn ihr sie von 90° abziehet.

| z. E. zu | Königsb. | | Berlin | | Breslau | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ist d. Aequatorshöhe | 35° | 17′ | 37° | 28′ | 38° | 53′ |
| d. nördl. Abw. der Capella | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Sum̃e od. gr. Höhe | 81 | 2 | 83 | 13 | 84 | 38 |
| v. 90° abgez., giebt d. Abst. vom Zenit | 8 | 58 | 6 | 47 | 5 | 22 |
| Untersch. od. kl. Höh. | 10 | 28 | 8 | 17 | 6 | 52 |
| Abstand vom Zenit | 79 | 32 | 81 | 43 | 83 | 8 |
| die Aquatorshöhe | 35 | 17 | 37 | 28 | 38 | 53 |
| die nördl. Abw. des Polarsterns | 88 | 7 | 88 | 7 | 88 | 7 |
| die Summe beyder | 123 | 24 | 125 | 35 | 127 | 0 |
| abgezogen von | 180 | 0 | 180 | 0 | 180 | 0 |
| die größte Höhe | 56 | 36 | 54 | 25 | 53 | 0 |
| Abstand vom Zenit | 33 | 24 | 35 | 35 | 37 | 0 |
| von der Abweich. | 88 | 7 | 88 | 7 | 88 | 7 |
| abgezogen die Aequatorshöhe | 35 | 17 | 37 | 28 | 38 | 53 |
| die kleinste Höhe | 52 | 50 | 50 | 39 | 49 | 14 |
| Abstand vom Zenit | 37 | 10 | 39 | 21 | 40 | 46 |
| die Aequatorshöhe | 35 | 17 | 37 | 28 | 38 | 53 |
| nördl. Abweich. des Palilicii | 16 | 3 | 16 | 3 | 16 | 3 |
| größte Höhe | 51 | 20 | 53 | 31 | 54 | 56 |
| Abstand vom Zenit | 38 | 40 | 36 | 29 | 35 | 4 |
| die Aequatorshöhe | 35 | 17 | 37 | 28 | 38 | 53 |
| südl. Abweichung des Hundssterns | 16 | 25 | 16 | 25 | 16 | 25 |
| größte Höhe | 18 | 52 | 21 | 3 | 22 | 28 |
| Abstand vom Zenit | 71 | 8 | 68 | 57 | 67 | 32 |

§. 195.

## §. 195.

## XI Aufgabe: Den Punct der Ecliptik zu finden, der mit einem gegebenen Stern zugleich culminirt.

Auflösung. 1) Führet den gegebenen Stern unter den Mittagsring: so trift mit ihm zugleich ein Punct der Ecliptik zusammen, der mit ihm also zugleich culminirt und Medium Caelum, Mediatio Caeli oder Culmen Caeli genennet wird.

2) Ueberhaupt, wenn ihr die Kugel für jede gegebene Zeit gestellt habt §. 155: so trift mit dem Mittagsring ein Punct der Ecliptik zusammen, welcher zu dieser gegebenen Zeit culminirt.

3) Auch ist aus §. 79 leicht zu ersehen, daß dieser culminirende Punct der Ecliptik in der geraden Kugel mit den Stern zugleich aufgehe.

### Anders.

1) Suchet die gerade Aufsteigung des Sterns §. 186.

2) Suchet den Ort der Sonne, der eben diese gerade Aufsteigung hat §. 161: so ist dieser Ort der mit dem Stern zugleich culminirende Punct der Ecliptik.

z. E. die gerade Aufsteigung des Palilicii ist 65° 49′; der Ort der Sonne, der eben diese hat, ist 7° 36′ ♊, welches also der mit ihm culminirende Punct der Ecliptik ist.

## §. 196.

### XII Aufgabe: Zu finden, welche Puncte der Ecliptik in dem Augenblick, wenn ein gegebener Stern culminirt, an einem gegebenen Orte auf- und untergehen.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe eures Orts §. 153.

2) Führet den gegebenen Stern unter den Mittagsring und haltet die Kugel unverrückt: so schneidet der Horizont zu beyden Seiten die gesuchten Puncte der Ecliptik ab.

3) Zugleich schneidet bey unverrückter Kugel der Horizont zwey Puncte des Aequators ab, deren einer auf der Morgenseite die schiefe Aufsteigung des aufgehenden Puncts der Ecliptik, der andere aber auf der Abendseite die schiefe Absteigung des untergehenden Puncts der Ecliptik ist §. 80.

### Anders.

1) Die schiefe Aufsteigung des aufgehenden Puncts der Ecliptik findet ihr ohne die Kugel, wenn ihr zur geraden Aufsteigung des culminirenden Sterns 90° addiret, und die schiefe Absteigung des untergehenden Puncts der Ecliptik, wenn ihr von der geraden Aufsteigung des culminirenden Sterns 90° abziehet.

2) Weil der Horizont auch die Ecliptik als einen größten Kugelkreis halbiret §. 35: so dürft ihr nur 180° oder 6 Zeichen vom aufgehenden Punct der Ecliptik abziehen, oder auch dazu addiren, weil die Ecli-

ptik halb unter dem Horizonte liegt, um den untergehenden Punct der Ecliptik zu haben.

3) In beyden Fällen beobachtet, wenn es nöthig ist, die Erinnerung in der andern Auflösung §. 190. N. 4.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| z. E. die gerade Aufsteigung des Palilicii ist | 65° | 49′ | Oder | 65° | 49′ |
| dazu addirt | 90 | 0 | | 90 | 0 |
| giebt die schiefe Aufst. des aufg. P. der Ecliptik | 155 | 49 | Sum. | 155 | 49 |
| Zur ger. Aufst. des Palilicii | 65 | 49 | | 360 | 0 |
| addirt = = | 360 | 0 | | | |
| giebt die Summe | 425 | 49 | Sum. | 515 | 49 |
| davon abgezogen | 90 | 0 | abgez. | 180 | 0 |
| läßt die schiefe Abst. des unterg. P. der Ecliptik | 335 | 49 | läßt | 335 | 49 |

Mit Hülfe der Kugel findet man

| für | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| den aufgehenden Punct der Ecliptik | 5 Z. 13° $\frac{2}{3}$ | 5 Z. 13° $\frac{1}{4}$ | 5 Z. 13° |
| dazu addirt oder davon abgezogen | 6 | 6 | 6 |
| giebt den untergehenden Punct der Ecliptik | 11 13 $\frac{2}{3}$ | 11 13 $\frac{1}{4}$ | 11 13 |

## §. 197.

## Vom Nonagesimus und seiner Höhe.

Es kommen in astronomischen Rechnungen, zum Exempel von Sonnenfinsternissen, Fälle vor, wo man auf eine gegebene Zeit den neunzigsten Grad der Ecliptik wissen muß, welches der Punct ist, in welchem die über dem Horizont stehende Hälfte der Ecliptik halbirt wird, nebst seiner Höhe; zu welchen Rechnungen man sich durch den Gebrauch einer Himmelskugel gern vorzubereiten pflegt. Dieser ergiebt sich aus dem bisherigen sehr leicht. Denn wenn man für die gegebene Zeit unter einer gegebenen Polhöhe den aufgehenden Punct der Ecliptik gefunden hat §. 196: so darf man nur 3 Zeichen oder 90° davon abziehen, um den gesuchten Nonagesimus zu haben. Seine Höhe aber ergiebt sich durch den Gebrauch des Höhenquadranten.

Im Exempel des vorigen §. war

| zu | Königsb. | | Berlin | | Breslau | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| der aufgehende Punct der Ecl. | 5 Z. | 13° $\frac{2}{3}$ | 5 Z. | 13° $\frac{1}{4}$ | 5 Z. | 13° |
| davon abgezogen | 3 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 |
| läßt den Nonages. | 2 | 13 $\frac{2}{3}$ | 2 | 13 $\frac{1}{4}$ | 2 | 13 |
| dessen Höhe verm. des Höhenquadr. | | 57 $\frac{1}{4}$ | | 59 $\frac{1}{2}$ | | 60 $\frac{3}{4}$ |

Und diese Höhe des Nonagesimus ist das Maaß des Winkels, den die Ecliptik mit dem Horizont in dem auf- oder untergehenden Puncte der Ecliptik macht, welche Angulus Orientis genennt wird, indem diese beyden Puncte die Pole eines Verticalkreises sind §. 37. 60, dessen Umfang durch den Nonagesimus gehet. Und also ist sein Bogen zwischen dem Horizont und

dem Nonagesimus das Maaß des Winkels, den die Ecliptik mit dem Horizonte macht §. 12. 13 oder des Anguli Orientis.

## §. 198.

## XIII Aufgabe: Die Höhe eines gegebenen Fixsterns und seinen Abstand vom Zenit zu einer außer dem Mittag gegebenen Zeit an einem gegebenen Orte zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des gegebenen Orts §. 153.

2) Suchet auf den gegebenen Tag den Ort der Sonne §. 149, führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Drehet die Kugel, bis der Weiser die gegebene Zeit andeute.

4) Befestiget den Höhenquadranten am Zenit des Orts §. 154. und leget ihn bey unverrückter Kugel an den gegebenen Stern an: so könnet ihr daran die Grade der Höhe und des Abstandes vom Zenit zählen.

## Anders.

1) Wollt ihr euch nicht des Weisers bedienen: so suchet die gerade Aufsteigung der Sonne an dem gegebenen Tage §. 161, und verwandelt den Zeitraum zwischen der gegebenen Zeit und dem Mittage in Grade des Aequators §. 156; so habt ihr das Maaß des Stundenwinkels.

2) Addirt

2) Addiret dieses Maaß zu der geraden Aufsteigung der Sonne: so habt ihr den Nachmittags zur gegebenen Zeit culminirenden Punct des Aequators; und wenn ihr dieses Maaß von der geraden Aufsteigung der Sonne abziehet: so habt ihr den Vormittags zur gegebenen Zeit culminirenden Punct des Aequators.

3) Führet also diesen Punct unter den Mittagsring und verfahret übrigens nach N. 4. der ersten Auflösung.

z. E. Wie hoch stehet das Palilicium den 14 Oct. Abends um 9 Uhr zu Königsberg, Berlin und Breslau? Der Ort der Sonne ist $21°\frac{1}{4}$ ♎, seine gerade Aufsteigung $199°\frac{1}{2}$. Wenn also dieser $199°\frac{1}{2}$ des Aequators unter den Mittagsring geführt wird: so ist es 12 Uhr. Allein 9 Stunden geben einen Bogen des Aequators von 135° folglich stehen um 9 Uhr des Abends $199°\frac{1}{4}$ und 135° d. i. $334°\frac{1}{2}$ des Aequators im Mittagskreise, nehmlich 9 Stunden nach dem Augenblick des Mittags an diesen 3 Orten: folglich, wenn es zu Berlin 9 Uhr ist, zu Breslau 9 U. 14′ 51″ und zu Königsberg um 9 U. 32′ 45″, wie solches aus der Erinnerung N. 2. zur Tafel §. 198 erhellt. Drehet man in dieser Lage den Höhenquadranten zum Palilicio: so ist seine Höhe zu Königsberg $12°\frac{1}{3}$, zu Berlin fast 12°, zu Breslau $11°\frac{2}{3}$; und also sind seine Abstände vom Zenit $77°\frac{2}{3}$, 78°, und $78°\frac{1}{3}$.

## §. 199.

### XIV Aufgabe: Zu finden, welche Sterne zu einer gegebenen Zeit an einem gegebenen Ort in dem Almucantarat eines gegebenen Sterns stehen.

Auflösung. Wenn ihr nach der Auflösung der vorigen Aufgabe §. 198 für den gegebenen Ort zur gegebenen Zeit die Höhe eines gegebenen Sterns gefunden habt: so haltet die Kugel unverrückt, und drehet den Höhenquadranten am Horizont herum. Ihr werdet alsdenn sehen, welche Sterne auf der Kugel angedeutet sind, die zu der Zeit mit dem gegebenen Stern gleiche Höhe haben oder in seinem Almucantarat stehen §. 82.

Ihr werdet zum Exempel auf der gewöhnlichen 8zölligen Nürnbergischen Kugel finden für den 14. Oct. Ab. um 9 Uhr in dem Almucantarat des Palilicii stehen, jedoch Saluo Errore Globi,

zu **Königsberg** einen Stern der 5 Gr. unter dem Halse des Jagdhund. Asterion;
der 4 Gr. im Maule der Schlange;
der 4 Gr. neben der rechten Schulter des Schlangenträgers in der Milchstraße;
der 4 Gr. zwischen den beyden Hörnern des Steinbocks;
der 5 Gr. am Bauche des Steinbocks;

zu

zu Berlin einen Stern der 3 Gr. unten am rechten Vorderfuße des gr. Bäres;
der 4 Gr. an dessen rechtem Hinterfuße;
der 5 Gr. unter der linken Schulter des Bärenhüters;
der 3 Gr. im Cerberus oder Spitze des Sobieskischen Schildes;
der 2 Gr. den doppelten am östlichen Horn des Steinbocks;
der 5 Gr. vorn beym rechten Fuße des Wassermanns;

zu Breslau einen Stern der 4ten Gr. am Kopfe des Stiers am Ende des südlichen Horns;
der 2 Gr. den südlichen am östlichen Horn des Steinbocks;
der 5 Gr. an der Brust des Steinbocks;
der 2 Gr. im Schwanze des Wallfisches.

## §. 200.

### XV Aufgabe: Das Azimut eines Sterns zu einer gegebenen Zeit an einem gegebenen Orte zu finden.

Auflösung. Wenn ihr, wie in der Auflösung der vorigen Aufgabe §. 199, für die gegebene Polhöhe auf die gegebene Zeit die Höhe des gegebenen Sterns vermittelst des Höhenquadrantens gefunden habt:

habt: so schneidet dieser zugleich am Horizonte den Grad des Azimuts des Sterns ab §. 81.

So ist z. E. d. 14 Oct. Abends um 9 Uhr das östliche Azimut des Palilicii zu Königsberg 100° $\frac{1}{3}$, zu Berlin 101°, zu Breslau 101° $\frac{1}{4}$.

## §. 201.

## XVI Aufgabe: Aus der gegebenen Höhe eines Sterns außer dessen Culmination an einem gegebenen Orte die Zeit zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des gegebenen Orts §. 153.

2) Suchet den Ort der Sonne §. 149, führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Befestiget den Höhenquadranten am Zenit eures Orts und drehet ihn auf die gegebene Morgen- oder Abendseite des Horizonts.

4) Drehet die Kugel und den Höhenquadranten gegen einander, bis der Stern mit der gegebenen Höhe zusammentreffe: so zeiget der Weiser die Zeit.

### Eine andere Auflösung.

1) Wollt ihr die Zeit genauer wissen: so merket euch den culminirenden Punct des Aequators für die Lage der Kugel, unter welcher der Stern die gegebene Höhe hat.

2) Suchet die gerade Aufsteigung des Orts der Sonne §. 161.

3) Ziehet diese von dem culminirenden Puncte des Aequators ab: so habt ihr das Maaß des Stundenwinkels oder der Elongation der Sonne von eurem Mittagskreise.

4) Verwandelt diesen Unterschied in Zeit §. 156: so habt ihr die Nachmittagsstunde, zu welcher der Stern die gegebene Höhe hat.

z. E. Wenn das Palilicium d. 14 Oct. auf der östlichen Seite des Horizonts 10° hoch stehet: wieviel ist es in der Uhr zu

| | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| zu dieser Zeit stehet im Mittagskr. des Aequat. | 330° $\frac{1}{2}$ | 331° $\frac{1}{3}$ | 332° |
| die ger. Aufsteigung der Sonne nach §. 198 ist | 199 $\frac{1}{2}$ | 199 $\frac{1}{2}$ | 199 $\frac{1}{2}$ |
| Maaß des Stundenw. | 131° 0′ | 131° 50′ | 132° 20′ |
| Mithin Abends um | 8U. 44′ 0″ | 8U. 47′ 20″ | 8U. 49′ 20″ |

§. 202.

## XVII Aufgabe: Aus dem gegebenen Azimut eines Sterns an einem gegebenen Orte die Höhe des Sterns und an einem gegebenen Tage die Zeit zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Stellet den gehörig befestigten Höhenquadranden also, daß er am Horizont das gegebene Azimut abschneide.

3) Drehet

3) Drehet die Kugel so, bis daß der gegebene Stern mit dem Höhenquadranten zusammentreffe: so habt ihr die gesuchte Höhe. Und es ist leicht zu begreifen, daß jeder Stern mit jedem bestimmten Azimut auch allemal seine bestimmte Höhe habe, und diese so lange behalte, so lange sich seine Länge nicht merklich ändert.

Was aber die Zeit betrift, so suchet

1) Für den gegebenen Tag den Ort der Sonne §. 149, führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

2) Drehet die Kugel in die kurz vorher beschriebene Lage: so giebt der Weiser die Zeit an, zu welcher der Stern in dem gegebenen Azimut seine beständige Höhe hat.

3) Wollet ihr die Zeit genau wissen: so verfahret eben so, wie in der andern Auflösung der vorigen Aufgabe.

z. E. wenn das östliche Azimut des Aldebaran 90° ist: so ist seine Höhe zu Königsberg 19° ¾, zu Berlin 20°, zu Breslau 20° ¼. Ferner, wenn der gegebene Tag der 14 October ist: so ist die gerade Aufsteigung der Sonne 199° ½, und wenn der Aldebaran im Azimut von 90° stehet, also die angezeigte Höhe hat: so ist

| zu | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| der culminirende Punct des Aequators | 347° ½ | 348° ½ | 349° ¼ |
| d. ger. Aufsteig. der S. | 199 ½ | 199 ½ | 199 ½ |
| Maaß des Stundenw. | 148 | 149 | 149 ¾ |
| Folgl. Abends um | 9 U. 52′ | 9 U. 56 M. | 9 U. 59′ |

 4) Um

4) Um die Vormittagsstunde zu finden: so suchet den Unterschied zwischen dem Nachmittgs culminirenden Puncte des Aequators und der geraden Aufsteigung des Sterns: so ist dieses das Maaß der Elongation des Sterns vom Mittagskreise. Nehmet diesen Unterschied doppelt und verwandelt ihn in Zeit. Addiret diese zur gefundenen Nachmittagszeit: so habt ihr die Vormittagszeit, zu welcher der Stern in dem gegebenen Azimut stehet.

| Folglich für | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| d.ger.Aufst.des Aldebaran | 65° 49′ | 65° 49′ | 65° 49′ |
| oder mit 360° vermehrt | 425 49 | 425 49 | 425 49 |
| den culminir. P.des Aequators abgezogen | 347 30 | 348 30 | 349 15 |
| die Elong. des Sterns vom Mittagskr. | 78 19 | 77 19 | 76 34 |
| gedoppelte Elongation | 156 38 | 154 38 | 153 8 |
| in Zeit | 10St. 26′ 32″ | 10St. 18′ 32″ | 10St. 12′ 32″ |
| Abendstunde | 9 52 0 | 9 56 0 | 9 59 0 |
| astronomische Morgenstunde d. 14 October | 20 18 32 | 20 14 32 | 20 11 32 |
| in bürgerl. Zeit §. 177 d. 15. Oct. um | 8 U. 18 32 | 8 U. 14 32 | 8 U. 11 32 |

§. 203.

## §. 203.

## XVIII Aufgabe: Die Weite zweyer Fixsterne von einander zu finden.

Auflösung. 1) Unter der Weite verstehet man hier den Bogen eines größten Kugelkreises zwischen zwey Sternen. Bieget also den Höhenquadranten an die Kugel, so daß er mit beyden Sternen zusammentreffe und zählet daran die Grade. Oder fasset eine solche kleine Weite mit einem Handzirkel und vergleicht sie mit dem Aequator.

2) Wäre die Weite größer, als die 90° des Höhenquadranten: so fasset sie mit einem Zirkel, der krumme Füsse hat, oder mit einem so genannten Tasterzirkel, mit welchem man die Durchmesser der Kugeln oder die Dicke anderer Körper mißt, und vergleicht eben so die Weite mit dem Aequator. Ihr könnt euch auch, in Ermangelung solcher Werkzeuge, des oben §. 8. empfohlnen papiernen Lineals bedienen, und solches an die Kugel biegen.

So ist zum Exempel die Weite zwischen der Capella und dem Aldebaran ein Bogen von 30° $\frac{3}{4}$ und so weiter.

## §. 204.

## XIX Aufgabe: Die schiefe Auf- und Absteigung eines Sterns an einem gegebenen Orte zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Drehet die Kugel, bis daß der Stern mit dem Morgenhorizont zusammentrift: so schneidet der Horizont einen Punct des Aequators ab, welcher vom Frühlingspuncte an gezählt des Sterns schiefe Aufsteigung ist §. 80.

3) Eben so findet ihr auf der Abendseite des Horizonts des Sterns schiefe Absteigung.

So ist z. E. die schiefe Aufsteigung des Palilicii zu Königsberg 41° $\frac{3}{4}$, zu Berlin 43° $\frac{1}{2}$, zu Breslau 44° $\frac{3}{4}$ und die schiefe Absteigung 89° $\frac{3}{4}$, 88°, 86° $\frac{3}{4}$.

## §. 205.

## XX Aufgabe: Den Auf- und Absteigungsunterschied eines Sterns an einem gegebenen Orte zu finden.

Auflösung. 1) Suchet die gerade Aufsteigung des Sterns §. 186.

2) Suchet die schiefe Aufsteigung dieses Sterns §. 204.

3) Ziehet die kleinere von der größern ab: so habt ihr den Auf- und Absteigungsunterschied.

4) Ihr werdet zugleich sehen, daß die schiefe Aufsteigung in der nördlichen Halbkugel kleiner und in der südlichen größer, als die gerade sey. Umgekehrt aber ist die schiefe Absteigung in der nördlichen Halbkugel größer und in der südlichen kleiner, als die gerade.

| Folglich ist z. E. für | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| die ger. Aufst. des Palilicii | 65° $\frac{3}{4}$ | 65° $\frac{3}{4}$ | 65° $\frac{3}{4}$ |
| schiefe Aufsteigung | 41 $\frac{3}{4}$ | 43 $\frac{1}{4}$ | 44 $\frac{3}{4}$ |
| Auf- und Absteigungs-unterschied | 24 | 22 $\frac{1}{2}$ | 21 |
| diesen zur ger. Aufst. add. | — | — | — |
| giebt d. schiefe Absteig. | 89 $\frac{3}{4}$ | 88 | 86 $\frac{3}{4}$ |

## §. 206.

### XXI Aufgabe: Den Grad der Ecliptik zu finden, der mit einem Stern zugleich an einem gegebenen Orte auf- und untergehet.

Auflösung. Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Drehet die Kugel, bis der Stern mit der Morgenseite des Horizonts zusammentrift: so schneidet er den mit dem Stern aufgehenden Punct der Ecliptik ab, und zugleich einen Grad des Aequators, welcher die schiefe Aufsteigung sowohl des Sterns, als auch des aufgehenden Puncts der Ecliptik ist §. 204.

3) Drehet die Kugel auf die Abendseite des Horizonts, bis der Stern mit ihm zusammentrift: so schneidet er den mit dem Stern untergehenden Punct der Ecliptik ab, und ihr findet zugleich die schiefe Absteigung des Sterns und des untergehenden Puncts der Ecliptik.

z. E. d. 14 Octobr. gehet mit dem Palilicio auf zu Königsberg 19° $\frac{1}{2}$ ♊, zu Berlin 18° $\frac{1}{3}$ ♊, zu

Breslau 17° ½ ♊. Die mit ihm untergehende Puncte der Ecliptik sind zu Königsberg 29° ♉, zu Berlin 1° ♊, zu Breslau 1° ⅓ ♊. Die schiefe Auf- und Absteigungen dieser Puncte und des Sterns sind §. 204 schon angezeigt worden.

## §. 207.

## XXII Aufgabe: Die Zeit des Auf- und Unterganges eines Sterns an einem gegebenen Orte und Tage zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Suchet auf den gegebenen Tag den Ort der Sonne §. 149, führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Drehet die Kugel, bis daß der gegebene Stern mit der Morgenseite des Horizonts zusammentreffe: so zeiget der Weiser die gesuchte Zeit des Aufganges.

4) Suchet zugleich für den gegebenen Tag die Zeit des Auf- und Unterganges der Sonne an eurem Orte: so werdet ihr daraus ersehen, ob der Stern bey seinem Aufgange sichtbar seyn könne, oder nicht.

### Eine andere Auflösung.

Um die Zeit genauer zu finden, so suchet

1) Die schiefe Aufsteigung des Sterns oder des mit dem Stern aufgehenden Grades der Ecliptik §. 204.

2) Zie-

2) Ziehet davon 90° ab; so habt ihr den culminirenden Punct des Aequators zu der Zeit, wenn der Stern aufgehet.

3) Suchet die gerade Aufsteigung des Orts der Sonne §. 161.

4) Ziehet diese von dem gefundenen culminirenden Puncte des Aequators ab: so habt ihr das Maaß der Elongation der Sonne vom Mittagskreise oder des Stundenwinkels.

5) Verwandelt diesen in Zeit §. 156.

| z.E. für d. 14. Oct. ist zu | Königsb. | Berlin | Breslau |
|---|---|---|---|
| die schiefe Aufst. des Palilicii | 41° $\frac{3}{4}$ | 43° $\frac{1}{2}$ | 44° $\frac{3}{4}$ |
| oder mit 360° vermehrt | 401 $\frac{3}{4}$ | 403 $\frac{1}{2}$ | 404 $\frac{3}{4}$ |
| davon abgezogen | 90 | 90 | 90 |
| culmin. Pct. des Aequators | 311 $\frac{3}{4}$ | 313 $\frac{1}{2}$ | 314 $\frac{3}{4}$ |
| ger. Aufsteig. der Sonne | 199 $\frac{1}{2}$ | 199 $\frac{1}{2}$ | 199 $\frac{1}{2}$ |
| Elongation der Sonne | 112 $\frac{1}{4}$ | 114 | 115 $\frac{1}{4}$ |
| Zeit des Aufgangs Nachm. | 7 U. 29′ | 7 U. 36′ | 7 U. 41′ |

 6) Die

6) Die Zeit des Untergangs könnt ihr eben so finden, wie §. 202 N. 4. gelehrt worden.

| | | | |
|---|---|---|---|
| die ger. Aufst. d. Palilicii zu | K. 65° 49′ | B. 65° 49′ | Br. 65° 49′ |
| oder mit 360° vermehrt | 425 49 | 425 49 | 425 49 |
| culmin. P. des Aequators | 311 45 | 313 30 | 314 45 |
| Elongat. des Sterns vom Mittagskreise | 114 4 | 112 19 | 111 4 |
| gedopp. Elong. | 228 8 | 224 38 | 222 8 |
| in Zeit | 15 St. 12′ 32″ | 14 St. 58′ 32″ | 14 St. 48′ 32″ |
| Aufgang des Abends um | 7 U. 29 0 | 7 U. 36 0 | 7 U. 41 0 |
| Unterg. in astr. Zeit d. 14 October | 22 41 32 | 22 34 32 | 22 29 32 |
| in bürgerl. Zeit d. 15 Oct. Vormitt. um | 10 41 52 | 10 34 32 | 10 29 32 |

7) Weil nun nach der Herbstnachtgleiche die Sonne vor 6 Uhr unter, und nach 6 Uhr aufgehet: so ist der Aufgang dieses Sterns sichtbar, der Untergang aber unsichtbar.

§. 208.

## XXIII Aufgabe: Die Morgen- und Abendweite eines Sterns an einem gegebenen Orte zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Drehet die Kugel, bis der Stern mit der Morgenseite und hernach mit der Abendseite des Horizonts zusammentreffe.

3) In beyden Fällen zählet auf dem Horizont die Grade zwischen dem Stern und dem Ost- und Westpuncte: so habt ihr dessen für den gegebenen Ort beständige Morgen- und Abendweite §. 81.

So ist z. E. für den Aldebaran die Morgenweite und die ihr gleiche Abendweite zu Königsberg 28° $\frac{1}{2}$, zu Berlin 27°, zu Breslau 26°, beyde, wegen der nördlichen Abweichung des Sterns, nordwärts.

§. 209.

## XXIV Aufgabe: Die Weltgegend zu finden, in welcher ein Stern an einem gegebenen Orte aufgehet.

Auflösung. Sie ergiebt sich auf dem Horizont, wenn alles geschiehet, wie in der Auflösung der vorigen Aufgabe §. 208.

## Anders.

Weil von 32 Weltgegenden §. 62. 63 iede von der andern um einen Bogen von $\frac{360}{32}$° d. i. 11° $\frac{1}{4}$ absteht, und der §. 208 gefundene Punct des Aufganges des Aldebaran zwischen den 22° $\frac{1}{2}$ und 33° $\frac{3}{4}$ vom Ostpuncte an gegen Norden trift: so gehet er an den genannten drey Oertern zwischen ONO, und NO g O. auf. Theilt man aber den Horizont nach §. 64. in 64 Weltgegenden: so trift die Gegend des Aufgangs zu Königsberg zwischen ONO $\frac{1}{4}$ NO. und NO g O. aber zu Berlin und Breslau zwischen ONO und ONO $\frac{1}{4}$ NO.

## §. 210.

## XXV Aufgabe: Zu finden, wie lange ein Stern an einem gegebenen Orte über und unter dem Horizont bleibe.

Auflösung. 1) Aus der andern Auflösung §. 188. N. 2 ist klar, daß hier von Sternen die Rede sey, deren nördliche oder südliche Abweichung kleiner, als die Aequatorshöhe ist.

2) Stellet also die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

3) Führet den Stern unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

4) Drehet die Kugel, bis der Stern mit dem Horizont auf der Abendseite zusammentreffe: so zeiget der Weiser die Stunde des Untergangs.

5) Verdoppelt diese Zeit: so habt ihr die Dauer der Sichtbarkeit des Sterns oder seines Verweilens über dem Horizont.

6) Ziehet diese Dauer von 24 Stunden ab: so habt ihr die Dauer seiner Unsichtbarkeit oder seines Verweilens unter dem Horizont.

## Eine andere Auflösung.

1) Suchet den Auf- und Absteigungsunterschied des Sterns für euren Ort §. 205.

2) Addiret zu diesem Unterschiede 90°, wenn des Sterns Abweichung nördlich ist, oder ziehet ihn von 90° ab, wenn seine Abweichung südlich ist: so habt ihr seine Elongation vom Mittagskreise im Augenblicke des Auf- oder Untergangs.

3) Verwandelt diesen Bogen in Zeit §. 156: so habt ihr die halbe Dauer der Sichtbarkeit des Sterns; woraus sich das übrige, wie in der ersten Auflösung, ergiebt.

z. E. für den Aldebaran ist

| zu | Königsb. | | Berlin | | Breslau | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| d. Auf- u. Absteigungsunterschied | 24° | 0′ | 22° | 15′ | 21° | 0′ |
| hierzu addirt | 90 | | 90 | | 90 | |
| Elong. v. Mittagskr. | 114 | 0 | 112 | 15 | 111 | 0 |
| in Zeit | 7 St. | 36 | 7 St. | 29 | 7 St. | 24 |
| doppelte Zeit oder Sichtbarkeit | 15 | 12 | 14 | 58 | 14 | 48 |
| Unsichtbarkeit | 8 | 48 | 9 | 2 | 9 | 12 |

welche

welche sich auch schon aus §. 207 mit dem Unterschiede von wenigen Minuten ergiebt.

§. 211.

## XXVI Aufgabe: Zu finden, welche Sterne zugleich an einem gegebenen Orte auf- oder untergehen.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Drehet die Kugel herum: so werdet ihr sehen, welche Sterne nach und nach zugleich mit dem Horizont zusammentreffen und also zugleich entweder auf- oder untergehen, so lange nehmlich sich ihre Länge für die Kugel nicht merklich ändert §. 180.

z. E. zu Königsberg gehet mit dem Aldebaran auf 1) ein Stern der dritten Größe auf dem Rücken des Wallfisches; 2) Fomahant; 3) ein Stern der 3 Größe im Schwanze des Südfisches. Mit ihm geben unter 1) ein Stern der 3 Größe in der Andromeda; 2) das Siebengestirn. Eben so kann man die Aufgabe für andere Oerter auflösen.

§. 212.

## XXVII Aufgabe: Den oder die Sterne zu finden, in deren Parallelkreise sich die Sonne an einem gegebenen Tage befindet.

Auflösung. 1) Suchet den Ort der Sonne auf den gegebenen Tag §. 149.

2) Füh-

2) Führet ihn unter den Mittagsring und merket den Grad darauf, mit welchem er zusammentrift, welches also seine Abweichung ist §. 157.

3) Haltet etwas spitziges an diesen Punct, jedoch ohne die Kugel zu berühren, und drehet sie herum: so weiset dieser die Lage des dermaligen Tagekreises der Sonne und also des Parallelkreises des oder der Sterne, wenn sie daselbst anzutreffen sind und auf der Kugel angedeutet worden §. 67.

## Anders.

1) Suchet die Abweichung des gefundenen Orts der Sonne aus der Tafel §. 157.

2) Vergleichet damit die Abweichungen der Fixsterne in dem neuesten Sternverzeichnisse: so liegen diejenigen Sterne, welche eine gleiche und gleichnahmige Abweichung mit der Sonne haben, mit ihr in einerley Parallelkreise.

z. E. d. 14 Oct. ist der Ort der Sonne 21° 11′ ♎, ihre südliche Abweichung 8° 16′. Im Sternverzeichnisse §. 184 haben eine südliche Abweichung der Riegel im Orion von 8° 28′, die nördliche Schaale der Waage von 8° 33′, welche beyde Sterne also ohngefähr in einerley Parallelkreise mit der Sonne sowohl an diesem Tage liegen, als auch an dem andern Tage, in welchem die Sonne eine eben so große und südliche Abweichung hat, nehmlich wenn sie im 8° 49′ ♓ stehet, vermöge dessen, was §. 157 gelehrt worden, also den 26 Februar.

§. 213.

## XXVIII Aufgabe: Zu finden, welche Sternbilder nach Sonnen-Untergange an einem gegebenen Tage und Orte nach und nach sichtbar zu werden anfangen.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Ors §. 153.

2) Suchet den Ort der Sonne auf den gegebenen Tag §. 149, und dann den ihm gegenüber liegenden, welchen ihr erhaltet, wenn ihr zu ihm 6 Zeichen oder 180° addiret.

3) Befestiget den Höhenquadranten im Zenit des Orts.

4) Führet den Ort der Sonne für den gegebenen Tag in den Abendhorizont, und auf der Morgenseite des Horizonts erhöhet nunmehr den Punct der Ecliptik, der jenem gegenüber lieget, z. E. auf 12°: so stehet der untergegangene Ort der Sonne unter dem Horizont um 12° tief, folglich um den Sehungsbogen, bey welchem die Sterne der ersten Größe sichtbar werden §. 105.

5) Verfahret eben so für die Sehungsbogen der Sterne der übrigen Größen.

Zum Exempel den 14 Octobr. ist der Ort der Sonne 21° 11′ ♎, der gegenüber liegende 21° 11′ ♈. Wird nun dieser an der Morgenseite um 12° erhöhet: so stehet der 21° 11′ ♎ unter dem Abendhorizonte 12° tief, und es werden an den drey Oertern, für deren

Pol-

Polhöhe bisher die Auflösungen gegeben worden, zuerst sichtbar die Sterne der 1sten Größe: Arctu-rus gegen WNW. Die Leyer gegen WSW. Fomahant nahe am Horizont gegen SSO. Capella gegen NNO. Hierauf, wenn die Sonne 13° tief ist, zeigen sich die Sterne der 2ten Größe im großen Bären, Drachen, der Polarstern u. s. w. Dergleichen Anzeigen man in Herrn Prof. Bodens Werke für alle Monathe am umständlichsten antrift. Indessen werden, wegen der Strahlenbrechung, Sterne, die vom Orte der Sonne weiter abliegen, eher sichtbar, als die ihr näher sind.

§. 214.

## Vom Poetischen Auf- und Untergange der Fixsterne.

Wir kommen nunmehr zu einer Untersuchung, ohne welche viele Stellen in alten Griechischen und Lateinischen Schriftstellern, sonderlich von der Landwirthschaft und in ihren Dichtern unverständlich bleiben. Diese betreffen den Auf- und Untergang und die Sichtbarkeit merkwürdiger Fixsterne, vornehmlich im Thierkreise, in Beziehung auf den Auf- und Untergang der Sonne; durch welche Begebenheiten man ehedem, in Ermangelung eines Kalenders, die Wechsel der Jahreszeiten oder wohl gar gewisse Tage zu bestimmen und zu bezeichnen pflegte. Man nennt dieses den poetischen Auf- und Untergang der Sterne (Ortum et Occasum poëticum). Insbesondere heißt Ortus cosmicus, wenn der Stern zugleich mit der Sonne aufgehet; Occasus cosmicus, wenn der Stern bey Aufgange der Sonne untergehet; Ortus acronyctus oder acronychus (von

ἄκρος, extremus, perfectus, und νὺξ, Nox, oder νύχος Tenebrae), wenn der Stern mit Untergange der Sonne aufgehet; Occasus acronyctus, oder acronychus, wenn der Stern zugleich mit der Sonne untergehet; nach den Versen:

Cosmice descendit signum, quod Chronice surgit;
Chronice descendit signum, quod Cosmice surgit.

Endlich heißt Ortus heliacus, wenn der Stern aus den Sonnenstrahlen hervorrückt; und Occasus heliacus, wenn der Stern sich in den Sonnenstrahlen verbirgt.

* Ptolemäus zählet im Almagest L. VIII. c. 4. neun Arten solcher verschiedener Stellungen der Sonne und Sterne gegen einander, und nennt sie Schematismos, indem er noch die Stellungen der Sonne in beyderley Horizonten, wenn der Stern im Mittagskreise ist, und umgekehrt, mitnimmt.

## §. 215.

## Vorbereitung zur Auflösung der hieher gehörigen Aufgaben.

Da die Auflösung der hieher gehörigen Aufgaben vornehmlich deßwegen beygebracht werden muß, um zu wissen, wie man sich ohne Rechnung vermittelst der Himmelskugel in Untersuchung solcher Stellen alter Schriftsteller helfen könne: so ist sogleich klar, daß, wegen der Vorrückung der Nachtgleichepuncte §. 182, die Lage der Fixsterne zu der Zeit, in welcher sie geschrieben haben, von der jetzigen sehr verschieden

gewesen sey. Man muß also jedem Stern, von welchem man die Art seines Auf- oder Untergangs untersuchen will, vorher auf der Kugel seinen Platz anweisen, den er damals gehabt hat. Und dieses ist eine leichte Sache. Aber was für eine Art des Auf- oder Untergangs der alte Schriftsteller gemeynt habe: das muß man öfters nur anfänglich errathen und durch den Gebrauch der Himmelskugel oder durch die Rechnung entscheiden, ob insonderheit der Dichter sich zu viel Freyheit genommen, auch wohl gar gefehlt habe, oder nicht. Ja es kommen Fälle vor, wo sogar, wenn sie den Tag selbst angeben, erst zu untersuchen ist, ob die Begebenheit astronomice oder aber ciuiliter zu nehmen sey. Denn wenn z. E. Ovidius Fast. L. II. v. 75. 76 auf den 3 Febr. folgende Begebenheit ansetzt:

Illa nocte aliquis, tollens ad sidera vultum,
Dicet: Vbi est hodie, quae Lyra fulsit heri?

so muß man Rücksicht auf die Antwort nehmen, die Cicero einem, der zu ihm gesagt hatte: Cras Lyra orietur, ertheilte: Nempe ex Edicto.

* Blondel in der Histoire du Calendrier Romain, a la Haye 1684, 12. führet dieses p. 60 an, ohne Anzeige der Quelle, und noch dazu fälschlich: Cras Lyra occidit. Es stehet aber im Plutarch in Caesare p. 735 T. I Opp. Francof. 1620 F. Es scheint überhaupt, als ob eine neue kritisch-astronomische Prüfung aller bekannten hieher gehörigen Stellen aus den Alten und dessen, was schon unterschiedene ältere Astronomen und Chronologen hierüber gesagt haben, dennoch nicht ganz überflüssig seyn dürfte.

## §. 216.

### XXIX Aufgabe: Die Stelle eines gegebenen Fixsterns auf der Himmelskugel anzudeuten, die er vor sehr vielen Jahren gehabt hat.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel also, daß die Ecliptik ganz mit dem Horizont zusammentreffe, wie in der Auflösung §. 187. gelehrt worden.

2) Weil die Länge der Fixsterne in 72 Jahren um 1° zunimmt: so suchet nach der Regel Detri, um wieviel sie in dem Zeitraume zwischen dem Jahre, für welches eure Kugel oder das vorhabende Sternverzeichniß eingerichtet ist, und dem gegebenen Jahre zugenommen habe, und ziehet diese von der Länge des Fixsterns ab, die er auf der Kugel oder im Sternverzeichnisse hat: so habt ihr die damalige Länge des Sterns.

3) Wenn ihr nun den Höhenquadranten an den gefundenen Punct der Ecliptik für die Länge des Sterns anlegt und an ihm die Grade der Breite des Sterns aufwärts zählet: so habt ihr den Ort, wo der Stern in dem gegebenen Jahre vormals gestanden hat; den ihr also mit einem Puncte anmerken könnet.

4) Eben so werdet ihr den Ort eines Sterns, für eine spätere Zeit finden und andeuten können.

z. E. für den Ort der Leyer und des Palilicii im Jahre der Geburt Christi. Mithin

72 Jahre geben 1°, was 1779 Jahre? 24° 42′ $\frac{1}{2}$.

Die

Die Länge der Leyer ist 1779 nach dem Verzeichniß §. 184 im ♑ $12^\circ\ 13'$, folglich im Jahr der Geburt Christi im ♐ $17^\circ \frac{1}{2}$; die Norderbreite ist $61^\circ \frac{3}{4}$.

Die Länge des Palilicii ist 1779 in den ♊ $6^\circ\ 42'$, folglich $24^\circ\ 42' \frac{1}{2}$ abgezogen, bleibet seine Länge im ♉ $12^\circ$; die Süderbreite ist $5^\circ \frac{1}{2}$.

Man kann also diese ehemalige Stellen beyder Sterne auf der Kugel leicht andeuten.

## §. 217.

### XXX Aufgabe: Die sechserley Arten des poetischen Auf- und Untergangs eines Sterns an einem gegebenen Orte zu einer gegebenen Zeit zu finden.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Wofern die Zeit, für welche ihr die Frage beantworten wollt, zuweit von derjenigen entfernt ist, für welche eure Kugel gelten kann §. 183: so bestimmt den Ort des Sterns darauf für diese Zeit nach der Vorschrift §. 216.

3) Suchet die Grade der Ecliptik, in welchen die Sonne stehet, wenn der Stern auf eine von diesen sechserley Arten auf- oder untergehet und den ihm zugehörigen Tag im Kalender. Folglich wird insbesondere gefunden;

## A) Des Sterns Ortus cosmicus, der Tag, an welchem er mit der Sonne zugleich aufgehet.

1) Führet den Stern in den Morgenhorizont: so schneidet dieser den mit ihm zugleich aufgehenden Punct der Ecliptik ab, welches der gesuchte Ort der Sonne ist.

2) Suchet im Kalender den Tag auf, an welchem dieses geschiehet §. 150.

z. E. zu Rom, wo die nördliche Polhöhe 42°, gieng im Jahre der Geburt Christi die Leyer mit dem 1° ♏ auf, also den 23 October, oder nach dem Julianischen Kalender den 12 October.

## B) Des Sterns Occasus acronyctus, der Tag, an welchem er mit der Sonne zugleich untergehet.

1) Führet den Stern in den Abendhorizont: so schneidet dieser den mit ihm zugleich untergehenden Punct der Ecliptik ab, welches der gesuchte Ort der Sonne ist.

2) Suchet im Kalender den Tag auf, an welchem dieses geschiehet §. 150.

Die Leyer gieng im Jahre der Geburt Christi zu Rom mit dem 18° ♒ unter, also den 6 Februar, oder nach dem Julianischen Kalender den 26 Januar.

C) Des

## C) Des Sterns Occasus cosmicus, der Tag, an welchem er untergehet, wenn die Sonne aufgehet.

1) Suchet den Grad der Ecliptik, in welchem die Sonne stehet, wenn der Stern acronycte untergehet B).

2) Weil der Horizont die Ecliptik halbirt: so addirt zu diesem Grade der Ecliptik 6 Zeichen: so habt ihr den aufgehenden Punct der Ecliptik zu der Zeit, wenn der Stern untergehet.

3) Suchet, wie vorher, den Tag auf § 150.

Die Leyer gieng mit dem 18° ♒ oder mit dem 18° des 11ten Zeichens unter: folglich gieng der 18° des 5ten Zeichens auf, das ist, der 18° ♌, also den 10 August, oder nach dem Julian. Kalender den 30 Jul.

## D) Des Sterns Ortus acronyctus, der Tag, an welchem er aufgehet, wenn die Sonne untergehet.

1) Suchet den Grad der Ecliptik, in welchem die Sonne stehet, wenn der Stern cosmice aufgehet A).

2) Ziehet von diesem Grade 6 Zeichen ab: so habt ihr den untergehenden Punct der Ecliptik zu der Zeit, wenn den Stern aufgehet.

3) Suchet den dazu gehörigen Tag auf §. 150.

Die Leyer gieng mit dem 1° ♍ oder mit dem 1° des 8ten Zeichens auf: folglich gieng der 1° des

2ten Zeichens unter, das ist, der 1° ♉, also den 20 April, oder nach dem Julianischen Kalender den 9 April.

## E) Des Sterns Ortus heliacus, der Tag, an welchem er aus den Sonnenstrahlen hervorrückt.

1) Führet den Stern in den Morgenhorizont und haltet die Kugel unverrückt.

2) Befestiget den Höhenquadranten am Zenit des Orts.

3) Drehet diesen auf der Abendseite des Horizonts, bis mit ihm ein Grad der Ecliptik zusammentreffe, der eine dem gegebenen Sehungsbogen gleiche Höhe hat; folglich 12° für einen Stern der 1sten Größe.

4) Addiret zu diesem Puncte der Ecliptik 6 Zeichen: so habt ihr den gegenüber liegenden Punct der Ecliptik, dessen Tiefe der Sehungsbogen ist, unter welcher Tiefe der Stern vor Aufgang der Sonne sichtbar wird, weil die Sonne von ihm von Abend gegen Morgen weiter rückt.

5) Suchet für diesen Punct den Tag auf §. 150.

Wenn die Leyer im Morgenhorizont stand: so stand der 1° ♉ im Abendhorizont und der 14° ♉ auf dieser Seite 12° hoch, das ist 1 Z. 14°. Gegen über stand also der 14° ♍ um 12° tief. Die Leyer rückte den 5 November, nach dem Julianischen Kalender den 25 October aus den Sonnenstrahlen hervor.

F) Des

## F) Des Sterns Occasus heliacus, der Tag, an welchem er sich in den Sonnenstrahlen verbirgt.

1) Das Verfahren ist völlig dem vorigen entgegengesetzt. Führet den Stern in den Abendhorizont und haltet die Kugel unverrückt.

2) Drehet den Höhenquadranten auf die Morgenseite des Horizonts, bis mit ihm ein Grad der Ecliptik zusammentreffe, der eine dem gegebenen Sehungsbogen gleiche Höhe hat; folglich 12° für einen Stern der ersten Größe.

3) Ziehet von diesem Puncte der Ecliptik 6 Zeichen ab: so habt ihr den gegenüber liegenden Punct der Ecliptik, dessen Tiefe der Sehungsbogen ist, unter welcher Tiefe der Stern nach Untergange der Sonne unsichtbar wird, weil die Sonne ihm vom Abend gegen Morgen entgegen rückt.

4) Suchet für diesen Punct den Tag auf §. 150.

Wenn also, wie im bisherigem Fall, im Jahr der G. Christi zu Rom die Leyer im Abendhorizonte stand: so stand der 18° ♌ im Morgenhorizont und der 5° ♌ auf dieser Seite 12° hoch, das ist, 4 Z. 5°. Gegenüber stand also der 5° ♒ um 12° tief. Die Leyer verbarg sich den 24 Januar, nach dem Julianischen Kalender den 13 Januar, in den Sonnenstrahlen.

§. 218.

## Folge dieser Begebenheiten bey der Leyer im Jahre der Geburt Christi zu Rom, und nähere Bestätigung vermittelst der Himmelskugel.

Demnach folgten diese Begebenheiten bey dem hellen Stern der Leyer im Jahre der Geburt Christi zu Rom in dieser Ordnung auf einander:

| | Ort d. Son. | | Jul. Kal. | Neuer K. |
|---|---|---|---|---|
| Ortus cosmicus | ♍ | 1° | d. 12 Oct. | d. 23 Oct. |
| Ortus heliacus | ♍ | 14 | 25 = = | 5 Nov. |
| Occasus heliacus | ♒ | 5 | 13 Jan. | 24 Jan. |
| Occasus acronyctus | ♒ | 18 | 26 = = | 6 Febr. |
| Ortus acronyctus | ♉ | 1 | 9 Apr. | 20 April |
| Occasus cosmicus | ♌ | 18 | 30 Jul. | 10 Aug. |

Wenn man also die Kugel nochmals vornimmt und die Sonne in ihrer eignen Bewegung in der Ecliptik von Zeichen zu Zeichen verfolgt, zugleich aber auf dieses Sterns ihm damals zukommende tägliche Bewegung siehet: so ergiebt sich

1) Die Sonne im 1° ♍. Sie gehet mit dem Stern auf. Der Stern culminirt vor ihrem Untergange und ist einige Zeit nach ihrem Untergange sichtbar.

2) Die Sonne im 14° ♍. **Der Stern rückt aus ihren Strahlen hervor.** Er gehet vor ihr auf und ist

ist eine kurze Zeit sichtbar. Nach Sonnen Untergange ist er auch nur kurze Zeit sichtbar.

3) Die Sonne im 5° ♒. Der Stern verbirgt sich in ihren Strahlen.

4) Die Sonne im 18° ♒. Sie gehet mit dem Stern unter. Sie rückt von ihm hierauf weiter fort. Er gehet nachher vor Mitternacht auf, und culminirt bald nach Sonnen Aufgange, gehet also vor ihr unter.

5) Die Sonne im 1° ♉. Sie gehet unter und der Stern gehet auf. Hierauf gehet der Stern Nachmittags auf und culminirt zu Mitternacht.

6) Die Sonne im 18° ♌. Sie gehet auf und der Stern gehet unter. Er gehet nach der Sonne auf und culminirt vor ihrem Untergange. Sie rückt ihm entgegen und er gehet nachher mit ihr zugleich auf.

## §. 219.

### Anwendung auf die Stelle im Ovidius §. 215.

Die Stelle im Ovidius §. 215:

> Illa nocte aliquis, tollens ad sidera vultum,
> Dicet: Vbi est hodie, quae Lyra fulsit heri?

kann vom Occasu acronycto gar nicht verstanden werden, weil zwischen ihm und dem Occasu heliaco eine Zeit von 13 Tagen verflossen, binnen welchen der Stern völlig unsichtbar seyn müssen. Ovidius aber setzt diese Begebenheit auf den III Non. Febr. oder den 3 Febr. Hingegen traf nach dem Jul. Kalender

der

der Occ. acron. d. 26 Januar. der Occ. hel. den 13 Januar. Der Unterschied ist also bey jenem 8 Tage, bey diesem gar 21 Tage; man müßte denn sagen, daß durch die Weglassung von 11 Tagen der neue Kalender eigentlich der widerhergestellte anfängliche Julianische Kalender worden, nach welchem der Occ. acron. auf den 6 Febr. und der Occ. hel. auf den 24 Jan. trift: denn da wäre der Unterschied bey dem ersten nur 3 Tage, bey dem andern aber 10 Tage. Und dennoch streitet der erste wider die klaren Worte des Dichters; vielleicht also ex Edicto, wie beym Aufgange. Der seelige Herr von Segner hat in seinen Astronomischen Vorlesungen §. 368. 369 sehr richtig gelehrt, daß die Alten vornehmlich den Ortum & Occasum heliacum angemerkt haben, weil sie beyde fast mit dem Tage beobachten können; denn der Tag des Ortus cosmici & Occasus acronycti läßt sich keinesweges beobachten. Eben dieses gilt auch vom Ortu acronycto & Occasu cosmico, besonders in Ländern, wo der Horizont mit dicken Dünsten bedeckt ist, die man schwerlich mit dem Tage beobachten kann. Wenn nun Ovidius fortfähret:

> Dumque Lyram quaeret, medii quoque terga Leonis,
> In liquidas subito mersa notabit aquas.

so ist dieses vom Regulus gar falsch. Denn wenn zu Rom das ganze Sternbild der Leyer untergehet: so gehet Regulus auf. Dagegen sind die zunächst folgenden Verse richtig:

> Quem modo caelatum stellis Delphina videbas,
> Is fugiet visus nocte sequente tuos.

Denn der Delphin gehet entweder bald mit oder nach der Leyer heliace unter. Noch eine andere Stelle im Ovidius Fast. I. 653. 654 ist folgende:

Septi-

Septimus hinc Oriens quum se dimiserit vndis,
Fulgebit toto iam Lyra nulla polo.

nehmlich den 23 Januar nach Blondeln; welches mit dem Occasu heliaco den 24 Januar. neuen Kalenders sehr genau überein käme, und also die Stelle: Ubi est hodie etc. dennoch vom Occasu acronycto d. 3 Februar. nach Blondeln, oder den 6 Februar. neuen Kalenders genommen werden müßte.

## §. 220.

## XXXI Aufgabe: Die Folge der 6 Arten des poetischen Auf- und Unterganges des Palilicii zu Rom im Jahre der Geburt Christi vermittelst der Himmelskugel zu finden.

Auflösung. 1) Die Länge des Palilicii war zu der Zeit ♉ 12° §. 216. Seine Süderbreite ist $5°\frac{1}{2}$ §. 184. Bemerket also diesen Punct auf der Kugel und stellet sie auf die Polhöhe von 42°.

2) Führet den Stern, d. h. den alten Ort des Sterns, in den Morgenhorizont: so gehet mit ihm zugleich der 23° ♉ auf. Es konnte also der Stern wegen der ihm nahen Sonne gar nicht gesehen werden und er beschrieb mit ihr seinen Tagebogen, gieng aber eher, als sie, unter. Sein Ortus cosmicus traf auf den $\frac{3}{14}$ May. (Die oberste Zahl ist der Tag des Julianischen Kalenders, die unterste der Tag des neuen Kalenders).

3) In-

3) Indem der 23° ♉ aufgehet, gehet der 23° ♍ unter. Vermittelst des Höhenquadrantens werdet ihr finden, daß bey unverrückter Kugel der Abendseite der 19° ♐ eine Höhe von 12° hat. Folglich stehet der 19° ♊ unter dem Morgenhorizont 12° tief. Wie also die Sonne im 19° ♊ stand: so rückte der Stern aus den Sonnenstrahlen hervor, oder sein Ortus heliacus erfolgte den $\frac{30\ \text{May}}{10\ \text{Jun.}}$. Sobald die Sonne aufgegangen, ward er unsichtbar und gieng eher, als sie, unter.

4) Je weiter nachher die Sonne von Abend gegen Morgen in der Ecliptik fortrückte: desto früher gieng er vor der Sonne auf, und die Dauer seiner Sichtbarkeit nahm zu. Er culminirte, wenn sie im 24° ♌ aufgieng. Sie rückte von ihm immer weiter weg, bis er untergieng, wenn sie im 10° ♍ aufgieng. Sein Occasus cosmicus traf daher auf den $\frac{22\ \text{Oct.}}{3\ \text{Nov.}}$

5) Hierauf gieng er nur einige Tage nach Sonnen-Untergange auf. Denn sie rückte ihm entgegen und er gieng auf, wenn die Sonne im 23° ♍ untergieng. Sein Ortus acronyctus traf also auf den $\frac{4}{15}$ November.

6) Je weiter die Sonne fortrückte, desto eher gieng er auf, als die Sonne untergieng. Er culminirte, wenn die Sonne im 24° ♒ untergieng; worauf er sich in ihren Strahlen verbarg. Denn wenn mit ihm der 10° ♉ untergehet: so gehet der 10° ♍ auf, und ihr werdet finden, daß bey unverrückter Kugel der 27° ♎ auf der Morgenseite 12° hoch stehet. Folglich stehet der 27° ♈ unter dem Abendhorizont 12° tief und der Stern verbirgt sich in den Sonnenstrahlen, oder der Occasus heliacus erfolgte den $\frac{6}{17}$ April.

7) End-

7) Endlich rückte die Sonne dem Stern so nahe, daß sie im 10° ♉ mit ihm untergieng, welches der Occasus acronyctus ist den $\frac{19}{30}$ April. Sie rückte bey ihm vorbey und gieng mit ihm nachher zugleich auf, welches also wieder der Ortus cosmicus ist.

## §. 221.

## Folge dieser Begebenheiten für das Palilicium und den Hundsstern mit Stellen aus alten Dichtern verglichen.

Mithin folgten diese Begebenheiten mit dem Palilicio zu Rom im Jahre der Geburt Christi also auf einander:

| | Ort d. Son. | Jul. Kal. | Neuer K. |
|---|---|---|---|
| Ortus cosmicus | ♉ 23° | d. 3 May | d. 14 May |
| Ortus heliacus | ♊ 19 | 30 = = | 10 Jun. |
| Occasus cosmicus | ♍ 10 | 22 Oct. | 3 Nov. |
| Ortus acronyctus | ♍ 23 | 4 Nov. | 15 = = |
| Occasus heliacus | ♈ 27 | 6 Apr. | 17 Apr. |
| Occasus acronyctus | ♉ 10 | 19 = = | 30 = = |

Auf eben diese Art findet man für die damalige Länge des Hundssterns von 16° $\frac{2}{3}$ ♊, dessen Süderbreite 39° $\frac{1}{2}$ ist, zu Rom:

| | Ort d. Son. | Jul. Kal. | Neuer K. |
|---|---|---|---|
| Ortum cosmicum | ♋ 24° | d. 5 Jul. | d. 16 Jul. |
| Ortum heliacum | ♌ 9 | 21 = = | 1 Aug. |
| Occasum cosmicum | ♍ 19 | 31 Oct. | 11 Nov. |
| Ortum acronyctum | ♑ 24 | 14 Jan. | 3 Jan. |
| Occasum heliacum | ♉ 6 | 15 Apr. | 26 Apr. |
| Occasum acronyctum | ♉ 19 | 28 = = | 9 May. |

Wenn man nun hiermit die Stelle im **Virgilius** Georg. I, 217. 218 vergleicht:

> Candidus auratis aperit quum cornibus annum
> Taurus, et aduerso cedens Canis occidit astro

so läßt sich dieses blos vom Ortu cosmico des Palilicii erklären, vor welchem 5 Tage vorher der Sirius acronycte untergegangen. Auf den 2 Jun. setzt **Ovidius** Fast. VI. 197. 198 folgende Begebenheit an:

> Postera lux Hyadas Taurinae cornua frontis
> Evocat, et multa terra madescit aqua.

Hier trift der Ortus heliacus ziemlich genau mit dem 30 May des Jul. Kalenders zusammen. Wir übergehen mehr hieher gehörige Stellen und merken nur noch an, daß aus §. 218 und dem bisherigen deutlich zu ersehen sey, wie der Ortus heliacus allemal auf den Ortum cosmicum folge, und der Occasus heliacus allemal vor dem Occasu acronycto vorangehe, hingegen die Tage des Ortus acronycti und

Occa-

Occasus cosmici nach der Verschiedenheit der Abweichung auch anders treffen, worein zugleich die Polhöhe ihren Einfluß hat.

§. 222.

## Anhang.

Aus dem bisherigen Unterricht ist zu ersehen, wie man ähnliche Stellen in alten Griechischen Schriftstellern, dem Hesiodus, Theocritus und andern mehr vermittelst der künstlichen Himmelskugel prüfen könne, ob es gleich bey diesen in Ansehung der Polhöhe mehr Ungewißheit giebt, als bey den Lateinischen, wo man die Römische sicher annehmen kann. Was die Aufgaben über den dreyfachen Horizont §. 79 betrift: so werden sie füglicher im letzten Abschnitt mitgenommen, weil man dabey zugleich nach den Ländern und Oertern fragt, wo der Horizont zu einer von diesen drey Arten gehöret. Wir können also diese weitläuftige Classe von Aufgaben hiermit schlüssen, ohne daß eine erhebliche fehlte, oder, wenn ja eine fehlen sollte, die nicht aus dem bisherigen leicht beantwortet werden könnte.

# Vierte Classe
## von Aufgaben, welche die Planeten betreffen.

§. 223.

## Einleitung.

Die Ecliptik oder die jährliche scheinbare Bahn der Sonne ist die natürlichste Gränze, auf welche wir den Ort eines jeden andern Sterns oder Himmelskör-

pers dadurch beziehen, daß wir seine Länge und Breite bestimmen. Eigentlich ist die Ecliptik die bis an die Himmelsfläche allenthalben erweiterte Ebene der Erdbahn, welche an sich eine Ellipse ist §. 134. 136. Wenn man also mit dieser erweiterten Ebene die scheinbare Himmelskugel durchschneidet: so ist die Gränze dieses Durchschnitts der Umfang eines Kreises §. 32, welcher Umfang vorzugsweise die Ecliptik genannt wird; obgleich allemal ihre Ebene zugleich darunter zu verstehen ist. Nun laufen alle Planeten um die Sonne in elliptischen Bahnen, Mercurius und Venus in kleineren, hingegen Mars, Jupiter und Saturnus in größeren, als die Erde, und diese zwischen der Venus und dem Mars §. 137. Mithin wenn man auf ähnliche Weise die Ebenen der Planetenbahnen bis an die Himmelsfläche verlängert und diese damit durchschneidet: so sind die Gränzen dieser Durchschnitte ebenfalls Umkreise an der scheinbaren Himmelskugel. Wir würden sehen, wie sich die Planeten in diesen Umkreisen an der Himmelsfläche von Abend gegen Morgen in einem fort bewegten, wenn wir uns im Mittelpuncte der Sonne befänden. Allein so verursacht die Bewegung der Erde in ihrer Bahn zwischen den Bahnen des Mars und der Venus, daß es uns auf der Erde scheint, als ob sich die Planeten bald vor- bald rückwärts bewegten, ja einige Zeit gar stille stünden §. 134. Folglich werden diese scheinbare Planetenbahnen von der Erde aus gar nicht mehr die Figur von Umkreisen haben können, die in einem fortgehen, sondern es entstehen krumme Linien von einer ganz andern Gestalt. Denn da noch ausserdem die Ebenen der Planetenbahnen nicht in der Ebene der Ecliptik liegen, sondern jede von ihnen ihren besondern Neigungswinkel gegen sie hat §. 137: so schneidet auch der Umkreis von eines jeden Planeten verlängerten Bahn die Ecliptik in zwey Puncten,

so daß der eine Theil der Bahn eines Planeten dem Nordpol der Ecliptik, der andere ihrem Südpol näher liegt. In jenem hat daher der Planete eine nördliche, in diesem eine südliche Breite §. 77. Es ist begreiflich, daß durch ihre Breite auch ihre Länge zugleich bestimmt werde, wie bey den Fixsternen. Und so wie es sich bey den Hauptplaneten verhält: so ist es mit den Ebenen der Nebenplaneten beschaffen, welche auch ihre gewissen Neigungswinkel gegen die Ebenen ihrer Hauptplaneten haben.

## §. 224.

## Vom heliocentrischen und geocentrischen Ort eines Planeten.

Nach dem man sich vorstellt, entweder aus dem Mittelpunct der Sonne oder der Erde den Lauf eines Planeten zu sehen: nach dem muß auch seine Länge und Breite, oder die heliocentrische Länge und Breite von der geocentrischen verschieden seyn. Da wir aber uns auf der Oberfläche der Erde befinden: so würde man auch auf diesen Umstand noch besonders Rücksicht nehmen müssen, wenn es nicht blos bey gewissen Rechnungen nöthig wäre. Wir können daher zu unsrer Absicht es bey der Kenntniß des geocentrischen Ortes eines Planeten völlig bewenden lassen.

## §. 225.

## Vom Gebrauch der künstlichen Himmelskugel für die Planeten überhaupt.

Beyderley Oerter eines Planeten, sowohl den heliocentrischen als geocentrischen, findet man durch be-

sondere Rechnungen. Was diese geben, das wird alle Jahre in die größern Kalender oder Ephemeriden eingerückt, dergleichen man hier bey der Hand haben muß. So wie man nun den Lauf der Sonne, wie er von der Erd gesehen wird, vermittelst einer Himmelskugel sich begreiflich macht: eben so kann man ihrer für den Lauf der Planeten, wie er von der Erde gesehen wird, sich bedienen. Allein es erfordert dieses schon mehr Umstände, wie aus der Auflösung folgender allgemeiner Aufgabe zu ersehen ist.

## §. 226.

### I Aufgabe: Die geocentrische Bahn eines Planeten auf der Himmelskugel anzudeuten.

Auflösung. 1) Merket die geocentrische Länge des Planeten auf der Ecliptik für den Anfang einer gewissen Periode an, zum Exempel für den ersten Januar des gegebenen Jahres.

2) Deutet die geocentrische Breite, welche dieser Länge zukommt, eben so an, wie es für die Länge eines Fixsterns geschiehet, die er in ältern Zeiten gehabt hat §. 216.

3) Merket die folgende Länge des Planeten an, für welche sich seine Breite so ändert, daß diese Aenderung auf eurer Kugel merklich wird, zum Exempel auf der 8zölligen um $\frac{1}{2}$ auch $\frac{1}{3}$ Grad; und deutet diese Breite ebenfalls an.

4) Bemerket vornehmlich auf diese Art die Puncte der Ecliptik, nebst der Breite, wo er stille stehet.

5) Fah=

5) Fahret auf diese Art bis zum Ende der erwählten Periode fort, zum Exempel durch ein ganzes Jahr.

6) Ziehet durch die gefundenen Puncte für die Breiten, am besten mit einer feinen Kreidespitze, eine Linie: so ist diese die scheinbare Bahn des Planeten.

z. E. nach den Berliner Ephemeriden wären für den Jupiter auf das J. 1779 die vornehmsten Puncte folgende:

| | Geocentrische Länge | | | Geocentrische Breite | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| den 1 Jan. | 5 Z. | 27° | 5′ | 1° | 18′ | Nördl. |
| 11 = = | 5 | 27 | 13 | 1 | 21 | |
| 17 März | 5 | 21 | 39 | 1 | 33 | |
| 1 April | 5 | 19 | 49 | 1 | 33 | |
| 11 May | 5 | 17 | 15 | 1 | 26 | |
| 16 = = = | 5 | 17 | 15 | 1 | 25 | |
| 3 Sept. | 6 | 1 | 51 | 1 | 7 | |
| 18 Oct. | 6 | 11 | 30 | 1 | 7 | |
| 27 Nov. | 6 | 19 | 30 | 1 | 11 | |
| 27 Dec. | 6 | 24 | 8 | 1 | 16 | |

Es ist hieraus zu ersehen, daß Jupiter in Ansehung 1) der Länge zu Anfange des Jahres langsam rechtläufig sey, um die Mitte des Jan. stille stehe, von da bis in die Mitte des May rückläufig sey, etliche Tage stille stehe und bis zu Ende des Jahres rechtläufig sey; 2) der Breite, welche durchgehends nördlich ist, daß diese bis nach der Mitte des Märzes zunehme, sich auf einen halben Monath gar nicht ändere, bis zu Anfange des Septembers abnehme, und so bis nach der Mitte

des Octobers bleibe, hernach bis zu Ende des Jahres zunehme.

7) Wenn ihr auf einen jeden von den übrigen Tagen den Ort des Planeten haben wollt: so dürft ihr nur die Länge aus den Ephemeriden anmerken; da sich denn sein in der gezogenen Bahn dieser Länge zukommende Ort ergiebt.

## §. 227.

### II Aufgabe: Die allgemeine Umstände des Laufes eines Planeten auf jeden gegebenen Tag zu finden.

Auflösung. 1) Suchet, wie §. 186, seine gerade Aufsteigung und Abweichung.

2) Die Fixsterne, die mit ihm culminiren, findet ihr nach §. 192, welches solche sind, die mit ihm einerley gerade Aufsteigung haben.

3) Der Grad der Ecliptik, der mit ihm culminirt, ergiebt sich, wie §. 195;

4) Die Weite zwischen ihm und einem Fixsterne, aus §. 203;

5) In welches Sterns Parallelkreise er sich befindet, aus §. 212.

## §. 228.

### III Aufgabe: Die besondere Umstände des Laufes eines Planeten auf einen gegebenen Tag an einem gegebenen Orte zu finden.

Auflösung. Diese ist mit den Auflösungen ähnlicher Aufgaben der dritten Classe von den Fixsternen völlig übereinstimmend, und darf also nicht einzeln wiederholt werden. Wenn ihr also 1) die Kugel nach der Polhöhe des Orts gestellt habt §. 153, und 2) den Ort des Planeten auf der Kugel angedeutet §. 226: so findet ihr

1) Die Zeit seiner Culmination §. 193;

2) Den Grad der Ecliptik, welcher zur Zeit seiner Culmination auf- und untergehet §. 196;

3) Seine Mittagshöhe und Abstand vom Zenit §. 197;

4) Seine Höhe und Abstand vom Zenit zu einer Zeit außer der Culmination §. 198, nebst seinem Azimut und Almucantarat §. 199. 200;

5) Aus seiner Höhe und Azimut die Zeit §. 201. 202;

6) Seine schiefe Auf- und Absteigung §. 204, nebst dem Auf- und Absteigungsunterschiede §. 205;

7) Den Grad der Ecliptik, der mit ihm auf- und untergehet §. 206;

8) Die Zeit, wenn er auf- und untergehet §. 207;

 9) Sei-

9) Seine Morgen- und Abendweite §. 208;

10) Die Weltgegend, wo er auf- und untergehet §. 209;

11) Wie lange er über und unter dem Horizont bleibe §. 210; endlich

12) Was für Sterne mit ihm zugleich auf- und untergehen.

§. 229.

## IV Aufgabe: Die Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit eines Planeten an einem gegebenen Orte durch ein ganzes Jahr zu bestimmen.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

2) Führet den Ort der Sonne, der auf den 1 Januar trift, in die Morgenseite des Horizonts, nachdem ihr vorher diesen Ort unter den Mittagsring geführet und den Weiser auf 12 Uhr gestellt habt, und drehet die Kugel herum: so sehet ihr, wenn der Planete aufgehe, culminire und untergehe.

3) Suchet eben diese Umstände für alle übrige Tage, wenigstens, wenn ihr den Ort der Sonne auf der Ecliptik von 5 zu 5 Graden fortrücket, und den zu dem jedesmaligen Ort der Sonne gehörigen Tag §. 150, oder diesen am sichersten aus den Ephemeriden.

4) Su-

4) Suchet des Planeten Ortum & Occasum cosmicum & acronyctum, vornehmlich aber seinen Ortum & Occasum heliacum §. 217, wo bey dem letztern der gehörige Sehungsbogen zu erwählen ist §. 105. (Also beym Jupiter von 10 Graden).

5) Auf diese Art werdet ihr die Folge seiner Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit, Culmination und dergleichen eben so genau finden, als sie in den gewöhnlichen Kalendern anzutreffen ist.

## §. 230.

## Anmerkung.

Eben so lassen sich die Umstände des Mondlaufs finden, wenn man sich alle Monathe die Mühe geben will, nach Anleitung der Ephemeriden, seine Bahn, wie sie von einem Ort auf der Erdfläche gesehen wird, weil bey ihm der Unterschied, der aus diesem Stande und dem Mittelpunct der Erde herrühret, weit beträchtlicher ist, als bey den Hauptplaneten §. 224, auf der Himmelskugel abzubilden. Wenn man eine größere Kugel, als die 8zöllige ist, vor sich hat, worauf der scheinbare Durchmesser des Monds merklich gemacht werden kann: so würde man mögliche Bedeckungen der Fixsterne von ihm beurtheilen können. Gäbe man endlich sich die Mühe, die Bahnen aller Planeten auf ein Jahr nach der Vorschrift §. 226 auszudrücken: so könnte man vermittelst der Himmelskugel ihre jedesmalige sogenannte Aspecten bestimmen, welche, mit völliger Verabscheuung des damit ehedem verbundenen astrologischen Aberglaubens, dennoch ihren astronomischen Nutzen haben.

# Fünfter Abschnitt.
## Einrichtung und Gebrauch der künstlichen Erdkugel.

### §. 231.
### Einleitung.

Der im vorigen Abschnitt gelehrte mannigfaltige Gebrauch der künstlichen Himmelskugel beruhte darauf, daß die Erde blos als der Mittelpunct der Weltkugel anzusehen war. Itzt wollen wir die Erde in ihrer ansehnlichen Größe betrachten; und wenn dieses geschiehet: so verbinden wir allemal damit die gemeine Vorstellung vom Himmel, daß er mit seiner hohlen Fläche die Erdkugel allenthalben umgebe und mit ihr einerley Mittelpunct habe, mithin seine hohle Fläche von der erhabenen Erdfläche allenthalben gleich weit abstehe. Denn daß die Erde eine Kugel sey, ist schon §. 50. 56. 126 dargethan worden; wo aber die in den neueren Zeiten erwiesene Abweichung davon in unsere Untersuchungen keinen Einfluß hat.

### §. 232.
### Gründe zu Abmessungen bey der Erdkugel.

Es haben also alle größte Kreise der Weltkugel den Mittelpunct der Erdkugel zu ihrem gemeinschaftlichen Mittelpunct §. 34. Alle durchschneiden die Erdkugel, woraus größte Kugelkreise der Erde entstehen §. 22. 34, welche den Mittelpunct der Weltkugel zu ihrem gemeinschaftlichen Mittelpunct haben. Da nun die Erdaxe ein Theil der Weltaxe, oder die Axe der

der Weltkugel die auf beyden Seiten verlängerte Axe der Erdkugel ist §. 54: so haben die größten Kreise der Erdkugel, ihre Umfänge, Bogen, Durchmesser, Axen, Pole ꝛc. unter einerley Umständen, eine ähnliche Lage gegen die Erdaxe, dergleichen die größten Kreise der Himmelskugel, und was von ihnen abhängt, mit welchen jene in einerley Ebene liegen, gegen die Weltaxe haben.

## §. 233.

## Gemeinschaftliche Abmessungen bey der Himmels- und Erdkugel.

Zu diesen gehören:

1) Die Erdaxe, nebst ihren beyden Polen, dem Nord- und Südpol §. 54.

2) Der wahre Horizont eines jeden Orts, der die Kugel in die obere und untere Halbkugel theilet §. 55. 56.

3) Der Verticaldurchmesser eines Orts, als ein Theil der Verticallinie §. 59, welcher die Axe seines wahren Horizonts ist.

4) Eben diese Axe ist der gemeinschaftliche Durchmesser aller Verticalkreise, deren Umfänge einander in beyden Polen des wahren Horizonts durchschneiden, deren einer der gegebene Ort auf der Fläche der oberen Halbkugel ist §. 60. Einer dieser Kreise ist als der erste Verticalkreis des Orts anzusehen §. 62.

5) Der Mittagskreis eines ieden Orts, in dessen Umfange er und beyde Pole der Erdkugel liegen §. 61.

6) Die Mittagslinie des Orts, als der gemeinschaftliche Durchschnitt seines Mittagskreises und Horizonts. Ihr ist eine auf der Ebene des natürlichen Hori-

Horizonts gezogene Mittagslinie parallel, weil die Ebenen aller drey Horizonte einander parallel sind §. 55. und fällt mit ihr in Beziehung auf die scheinbare Himmelskugel zusammen.

7) Auf dem wahren Horizont der Erdkugel bestimmt der Mittagskreis eines Orts nebst dem ersten und den übrigen Verticalkreisen gleichsam die Erdgegenden §. 62=64, folglich auch auf dem natürlichen und scheinbaren.

8) Der Aequator, welcher bey den Schiffern die Linie heißt, und die Erde in die nördliche nnd südliche Halbkugel theilet §. 67.

9) Kreise, die dem Aequator parallel sind, heißen auch hier Parallelkreise §. 67.

10) Die Ecliptik, welche zwar den Aequator auch in zwey Puncten schneidet §. 70, deren Beschaffenheit aber näher zu bestimmen ist.

## §. 234.

## Besondere Abmessungen bey der Erdkugel. Die Breite eines Orts. Sie hat mit seiner Polhöhe gleich viel Grade.

Jeder Mittagskreis der Weltkugel ist ein Abweichungskreis §. 68. Folglich könnte man den mit ihm übereinstimmenden Mittagskreis der Erdkugel §. 232. 233. auch einen Abweichungskreis eines Orts nennen; welches aber nicht geschiehet. Vielmehr, was die Abweichung der Sonne oder eines Sterns am Himmel ist, das ist auf der Erdkugel die Breite eines Orts oder Puncts (Latitudo Loci), nehmlich ein

ein Bogen seines Mittagskreises, dessen Grade vom Aequator an bis an den Ort gegen dem nächsten Pole zu gezählt werden §. 68, mithin, wie die Abweichung, nördlich oder südlich ist. Es hat aber die Breite eines Orts gleich viel Grade mit dessen Polhöhe. Denn die Summe der Breite eines Orts und seines Abstands vom nächsten Pol beträgt 90°; und die Summe der Polhöhe eines Orts und des Abstands seines Zenits vom nächsten Pol beträgt auch 90°. Nun hat der Abstand des Orts vom nächsten Pol auf der Erdkugel gleichviel Grade mit dem Abstande seines Zenits vom nächsten Weltpole §. 23. Wenn man also die Anzahl von Graden von beyden Summen abziehet: so bleibet im ersten Falle die Breite, und im andern die ihr gleiche Polhöhe übrig.

## §. 235.

### Länge eines Orts. Erster Mittagskreis.

Der Umfang des Mittagskreises eines gegebenen Orts schneidet den Aequator in zwey Puncten, die einander gegen über liegen §. 35. Wenn also der eine Punct von ihnen angegeben werden soll, von welchem an die Grade der Breite gezählt werden §. 234: so muß im Aequator irgendwo ein andrer Punct angenommen oder festgesetzt werden, von welchem an bis zu dem jedesmal gegebenen die Grade gezählt werden können, wie bey der geraden Aufsteigung auf der Himmelskugel §. 80. Auf der Himmelskugel ist es der Frühlingspunct: aber auf der Erdkugel läßt sich kein mit ihm eben so übereinstimmender fester Punct angeben, wie z. E. ein Pol der Erdkugel mit dem gleichnahmigen der Weltkugel; welches noch besonders erwiesen werden muß. Folglich muß ein gewisser erster Mittagskreis (Meridianus primus) angenom-

genommen werden, der einen Punct des Aequators bestimmt, von welchem an von Abend gegen Morgen die Grade bis zum Durchschnittspuncte des Mittagskreises eines gegebenen Orts gezählet werden, welcher Bogen die **Länge des Orts** (Longitudo Loci) heißt. Mithin wie der Ort eines Sterns auf der Himmelskugel durch seine beobachtete Abweichung und gerade Aufsteigung gegeben ist §. 179: eben so wird die Lage eines Orts auf der Erdfläche durch seine Breite und Länge bestimmt; welche also von der Breite und Länge der Sterne §. 77 gar sehr verschieden ist.

* Die Benennung der Breite und Länge der Oerter hat ohnstreitig ihren Ursprung von der Breite und Länge der Landkarten, s. Herr Hofrath **Kästners** Anm. zum §. 620 von **Eulofs** Kenntniß der Erdkugel.

## §. 236.

## Unterschied der Mittagskreise in Zeit und in Graden.

Es haben also alle Oerter, durch welche der halbe Umfang eines Mittagskreises zwischen beyden Polen der Erdkugel gehet, einerley Länge. Das sind solche, durch deren Zenit, vermöge §. 232. 233 N. 5, der halbe Umfang eines Mittagskreises der Weltkugel gehet; weßwegen man von ihnen sagt, daß sie **unter einerley Mittagskreise liegen**. Wenn nun die Sonne in dem Mittagskreise eines dieser Oerter stehet: so haben die übrigen alle, die darunter liegen und über deren Horizonte der Tagebogen der Sonne liegt, zugleich Mittag und zählen 12 oder eigentlich 0 Uhr. Dieser Ort sey Breslau. Es bewegt sich aber die Sonne alle Tage von Morgen gegen Abend um die Erde herum und kommt alle Augenblicke aus einem

Mit-

Mittagskreise in den andern. Man nehme daher zwey andere Mittagskreise, unter welchen Königsberg und Berlin liegen: so kann es nicht in allen drey Oertern zugleich Mittag seyn. Wenn also zu Königsberg in eben dem Augenblick 0 Uhr 18′ 10″ ist, wenn es in Breslau Mittag ist: so ist die Sonne schon in dem Königsberger Mittagskreise gewesen und Königsberg liegt von Breslau weiter gegen Morgen. Ist es aber zu Berlin in eben dem Augenblicke 11 U. 45′ 25″ Vormittags, wenn es in Breslau Mittag ist: so soll noch die Sonne in den Berliner Mittagskreis kommen, und es liegt Berlin von Breslau weiter gegen Abend. Hieraus folgt, daß der **Unterschied der Uhr** zwischen Breslau und Königsberg allemal 18′ 10″ und zwischen Breslau und Berlin 14′ 35″ betrage; und daß, wenn es z. E. zu Berlin Mittag oder 12 Uhr ist, es zu Breslau 0 U. 14′ 35″ und zu Königsberg 0 U. 32′ 45″ sey. Siehet man also zu Breslau eine Begebenheit am Himmel in einerley Augenblick, in welchem man sie zu Königsberg und Berlin sehen kann, zum Exempel zu Breslau Nachmittags um 4 U. 30′ 0″: so ist es zu der Zeit zu Königsberg schon 4 U. 48′ 10″ und zu Berlin erst 4 U. 15′ 25″. Dieses ist der **Unterschied der Mittagskreise in Zeit**. Weil aber alle Mittagskreise der Erdkugel größte Kugelkreise sind, deren gemeinschaftlicher Durchschnitt die Erdaxe ist, und der Aequator sie alle rechtwinklicht halbiret: so ist der Bogen des Aequators zwischen jeden zwey nächsten halben Mittagskreisen das Maaß ihres Neigungswinkels oder ihres Abstandes, und es ist dieser Bogen so oft in den 360 Graden des Aequators enthalten, als oft der Unterschied der Zeit unter diesen zwey Mittagskreisen in 24 Stunden enthalten ist. Diese Anzahl von Graden heißt **der Unterschied der Mittagskreise in Graden**.

§. 237.

## §. 237.

## Wie sich hieraus die Länge eines Orts finden lasse.

Da der erste Mittagskreis willkührlich ist §. 235: so nimmt man gemeiniglich denjenigen dafür an, der von dem Pariser 20° gegen Abend liegt, ohngefähr mitten zwischen den drey alten und dem neuen Welttheile. Die Astronomen nehmen in ihren Ephemeriden den Mittagskreis ihres Orts aus Achtung für den ersten an, z. E. von Paris, Greenwich, Berlin, Wien ꝛc.. Wenn nun Begebenheiten am Himmel von einerley Art, die an zwey Orten zugleich gesehen werden können, z. E. Verfinsterungen der Jupiterstrabanten, Sonnen- und Mondfinsternisse, Bedeckungen der Sterne vom Mond ꝛc. genau beobachtet werden: so darf man nur den Unterschied der Zeit, der sich entweder bald, oder durch besondere Rechnungen ergiebt, in Grade des Aequators nach §. 156 verwandeln, um den Unterschied der Mittagskreise dieser zwey Oerter in Graden zu haben. Es ist aber der Unterschied der Mittagskreise in Graden zwischen Paris und andern Oertern, wo die Geschäfte der Astronomen thätig unterstützt werden, theils keinem, theils geringem Zweifel unterworfen; es bleibt also nichts übrig, als den gefundenen Unterschied der Mittagskreise seines und eines solchen berühmten Orts entweder mit dem Pariser mittelbar oder unmittelbar zu vergleichen, und, wenn der Ort von Paris ostwärts liegt, 20 Grade dazu zu addiren; im Fall er aber westwärts liegt, 20 Grade davon abzuziehen, um die Länge des Orts so sicher zu haben, als es der gefundene Unterschied der Mittagskreise in Zeit erlaubet.

Zum Exempel. Es sey einerley Begebenheit beobachtet worden nach Mitternacht

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zu Königsb. um | 1 U. | 48′ | 20″ | zu Bresl. um | 1 U. | 30′ | 10″ |
| zu Berlin | 1 | 15 | 35 | | 1 | 15 | 35 |
| Untersch. bey der Mittagskreise in Zeit | | 32 | 45 | | | 14 | 35 |
| Dieser Untersch. in Graden d. Aequators | 8° | 11 | 15 | | 3° | 38 | 45 |
| Untersch. des Berl. u. Paris. Mittagskr. in Graden | 11 | 6 | 15 | | 11 | 6 | 15 |
| des K. u. Par. Mittagskr. | 19 | 17 | 30 | des Bresl. u. Pariser | 14 | 45 | 0 |
| Hierzu addirt | 20 | | | | 20 | | |
| Länge von Königsberg | 39 | 17 | 30 | von Bresl. | 34 | 45 | 0 * |

* Auf dem festen Lande, besonders auf wohl eingerichteten Sternwarten lassen sich noch solche Beobachtungen leicht anstellen. Aber auf dem Meere giebt es mehr Schwürigkeiten, besonders wegen dem stäten Wanken des Schiffs. Da nun auf der Kenntniß der Länge und Breite des jedesmaligen Orts, wo ein Schiff sich befindet, die ganze Sicherheit und Gewißheit seines Laufs beruhet, von welchen letztere noch leichter, als erstere gefunden werden kann: so erhellt hieraus die Wichtigkeit der Erfindung einer zuverläßigen Auflösung der Aufgabe von Bestimmung der Länge zur See (Longitudinis Mari) oder gemeiniglich der Meereslänge (Longitudinis Maris).

## §. 238.

## Die Sonne stehet jeden Augenblick im Zenit eines Orts, dessen Polhöhe ihrer gleichnahmigen Abweichung gleich ist.

Man stelle sich zwischen einem Ort der Sonne in der Ecliptik und dem Mittelpuncte der Weltkugel eine gerade Linie vor §. 5. und schneide die Weltkugel mit einer Ebene, dergestalt, daß diese gerade Linie auf dieser Ebene senkrecht stehe §. 13: so ist diese Ebene ein größter Kreis der Weltkugel §. 32. 34, folglich diese Linie eine Verticallinie und der Kreis ist der ihr zugehörige Horizont §. 59. Demnach stehet die Sonne im Zenit eines Orts, der diesen Horizont hat, und der halbe größte Kreis der Weltkugel über dem Horizont §. 35, in dessen Umfange das Zenit und der sichtbare Pol lieget, ist der halbe Mittagskreis dieses Orts §. 61. Mithin ist in dem angenommenen Augenblick daselbst Mittag. Da nun die Summe der Polhöhe und des Abstandes des Poles vom Zenit 90° beträgt §. 78, und die Summe der Abweichung der Sonne und ihres Abstandes im Zenit von eben diesem Pol auch 90° ist §. 68: so bleibt, wenn man den Abstand der Sonne im Zenit vom Pole zu beyden Seiten wegnimmt, die ihrer Abweichung gleiche Polhöhe übrig.

## §. 239.

## Folgerungen.

Da die Breite eines Orts mit seiner gleichnahmigen Polhöhe gleichviel Grade hat §. 234: so stehet auch die Sonne jeden Augenblick im Zenit eines Orts, dessen Breite mit der gleichnahmigen Abweichung der Sonne gleichviel Grade hat §. 238; also die nördliche oder südliche Breite mit der nördlichen oder südlichen

chen Abweichung. Weil man aber annehmen kann, daß alle Puncte ebendesselben Tagekreises der Sonne einerley Abweichung haben und er also ein Parallelkreis sey: so kommt sie alle Tage im Zenit derjenigen Oerter zu stehen, welche um die Erdkugel herum eine gleichnahmige Breite von gleichviel Graden mit der Abweichung der Sonne haben. Da nun Oerter, die eine gleiche und gleichnahmige Breite haben, in einerley Parallelkreise auf der Erdkugel liegen §. 38: so folgt aus diesem allen

1) Daß die Sonne, wenn sie in beyden Nachtgleichepuncten stehet, wo sie keine Abweichung hat §. 68, des Jahres zweymal im Zenit aller Oerter zu stehen komme, die im Aequator der Erdkugel liegen oder keine Breite haben. Von diesen Oertern sagt man, daß sie **unter der Linie liegen**; so wie von den daselbst schiffenden, daß sie **die Linie passiren** §. 233. N. 8.

2) Daß die Sonne, wenn sie im Sommer- oder Winterpuncte stehet, wo sie die größte nördliche oder südliche Abweichung von $23^\circ \frac{1}{2}$ hat §. 71, des Jahres einmal in dem Zenit aller Oerter zu stehen komme, die eine nördliche oder südliche Breite von $23^\circ \frac{1}{2}$ haben, folglich in zwey Parallelkreisen der Erdkugel liegen, die zu beyden Seiten ihres Aequators um $23^\circ \frac{1}{2}$ von ihm abstehen, deren einen auf der nördlichen Halbkugel man ebenfalls **den Wendekreis des Krebses**, und den andern auf der südlichen **den Wendekreis des Steinbocks** nennt. Von solchen Oertern sagt man auch, daß sie **unter einem Wendekreise liegen.**

3) Daß die Sonne, wenn sie in zwey Puncten von ebenderselben Hälfte der Ecliptik stehet, in welchen sie einerley Abweichung hat §. 157, des Jahres

zweymal in dem Zenit aller Oerter zu stehen komme, welche eine gleichnahmige Breite von gleichviel Graden mit ihrer Abweichung an diesen beyden Tagen haben. Das sind alle Oerter, die zwischen beyden Wendekreisen liegen; und also hierinnen mit den Oertern unter der Linie übereinkommen.

## §. 240.

## Beziehung der Ecliptik auf die Oberfläche der Erdkugel.

Zu jedem Tagekreise der Sonne gehöret ein mit ihm übereinstimmender Parallelkreis auf der Erdkugel, dessen Abstand von ihrem Aequator die Breite aller Oerter ist, durch die er gehet, und welche Breite gleichviel Grade mit der gleichnahmigen Abweichung der Sonne hat, um welche der Tagekreis der Sonne vom Aequator der Welkugel absteht §. 238. 239. Mithin zeigt die Ecliptik, die man sich zwischen beyden Wendekreisen auf der Erdkugel vorstellt, nichts weiter an, als die Lage aller Parallelkreise der Erdkugel, deren Breite mit der gleichnahmigen Abweichung der Sonne in eben so viel Tagekreisen gleichviel Grade hat. Ohnerachtet nun der jedesmalige Ort der Sonne in der Ecliptik durch deren bestimmte Lage am Sternhimmel gegeben ist §. 69, insonderheit der Frühlingspunct §. 96. 179: so hat dennoch kein Ort unter der Linie, in dessen Zenit sie an dem Tage stehet, einen Vorzug für dem andern, weil sie in dem Zenit aller dieser Oerter zu stehen kommt §. 239: bloß derjenige kann einen haben, von dessen Mittagskreise an man die Zeit rechnet, sowohl nach deren Verlauf sie in das Zenit eines andern Orts gekommen ist, als auch von welchem sie in das Zenit eines andern Orts kommen soll §. 236. Das

ist

ist also der erste Mittagskreis §. 235. 237, dessen einen Durchschnittspunct mit dem Aequator man für den Frühlingspunct oder Herbstpunct auf der Erdkugel annehmen kann, und daher sich von diesem Puncte an die Ecliptik eben so, wie auf der Himmelskugel, von Abend gegen Morgen vorstellen. Indessen hat man auf der vorhabenden künstlichen Erdkugel den Herbstpunct zum gemeinschaftlichen Durchschnitt des ersten Mittagskreises mit dem Aequator gemacht, vermuthlich deßwegen, damit die nördliche halbe Ecliptik auf einer weniger bewohnten Gegend des Erdbodens gezeichnet werden können.

## §. 241.

## Beyde Polarkreise der Erdkugel.

Da die Polarkreise der Himmelskugel die Tagekreise der Pole der Ecliptik sind §. 76: so gehören auf ähnliche Art zu ihnen zwey übereinstimmende Parallelkreise auf der Erdkugel, deren Abstand von ihrem Aequator die Breite aller Oerter ist, die in ihren Umfängen liegen, und welche Breite gleichviel Grade mit der gleichnahmigen Abweichung der Pole der Ecliptik von 66° ½ hat. Diese Kreise heißen auf der Erdkugel auch die Polarkreise, der eine der nördliche, der andere der südliche. Ueberhaupt stehet jeder Stern oder jeder Punct an der Himmelsfläche alle Augenblicke im Zenit eines Orts, der eine gleichnahmige Breite von gleichviel Graden mit der Abweichung des Sterns hat.

## §. 242.

## Erdgürtel oder Zonen.

Durch die Umfänge beyder Wendekreise und beyder Polarkreise §. 239. 240 wird die Oberfläche der

Erdkugel in fünf Streifen, Gürtel oder Zonen abgetheilt §. 39. Der eine wird von beyden Wendekreisen begränzt, in welchem Raume die Sonne in dem Zenit aller darinnen liegenden Oerter in jedem Jahre ein- oder zweymal zu stehen kommt und daher am stärksten wirkt. Er heißt der **heiße Erdgürtel** (zona torrida). In ihm liegen also alle Oerter, deren nördliche oder südliche Breite 23° ½ und weniger beträgt. Von einem Wendekreise und dem nächsten Polarkreise wird ein Streifen begränzt, in welchem alle Oerter liegen, deren Breite zwischen 23° ½ und 66° ½ fällt. Es giebt daher zwey solche gleiche und ähnliche Streifen auf beyden Hälften der Erdkugel, welche die **gemäßigte Erdgürtel** (zonae temperatae) heißen, der eine der **nördliche** und der andere der **südliche**, in welchen die Sonne in kein Zenit aller in ihnen liegenden Oerter kommen kann §. 238. Es bleiben also um beyde Pole zwey gleiche und ähnliche Stücke der Erdfläche übrig, deren jedes blos vom nächsten Polarkreise begränzt wird und in welchen alle Oerter liegen, deren Breite größer, als 66° ½ ist. Sie heißen die **kalte Erdgürtel** (zonae frigidae), der eine der **nördliche** und der andere der südliche, ob sie gleich nicht eigentlich die Gestalt eines Streifens oder Gürtels haben.

## §. 243.

## Von Einrichtung der künstlichen Erdkugel. Was auf ihrer Oberfläche vorgestellt sey.

Diese Untersuchungen setzen uns in den Stand, die Beschaffenheit einer künstlichen Erdkugel genauer zu verstehen. Wie man auf ihre Verfertigung und Gebrauch gekommen sey, ist schon §. 41. 51. gewiesen worden. Der Bequemlichkeit und geschickten äußeren

ren Gestalt wegen, wird sie gemeiniglich von gleicher Größe mit der Himmelskugel verfertigt §. 140, wiewohl jede solche Erdkugel, je größer sie ist, auch desto brauchbarer für den Europäer ist, der in dem kleinsten Welttheile wohnet und doch vornehmlich, was darinnen vorgehet, wissen will. Da aber größere Kugeln auch theurer seyn müssen: so muß man sich auch mit einer kleineren, so gut es angehet, zu behelfen wissen. Man findet (auf der 8zölligen Doppelmayrischen §. 140 Anm.)

1) Die vier Welttheile, nebst den vornehmsten Flüssen, Inseln, Städten, etc. so viel der Platz, insonderheit der Nahmen wegen, erlaubt hat, weil man nicht den ganzen Raum mit Nahmen vollfüllen können.

2) Den Aequator und die Ecliptik in der §. 240 beschriebenen Lage, übrigens beyde, wie auf der Himmelskugel, eingetheilt §. 141. N. 2.

3) Beyde Wendekreise, welche hier in ihre einzelne Grade eingetheilt sind, §. 239. N. 2. und beyde Polarkreise §. 241, die von 5 zu 5 Graden eingetheilt sind, und endlich alle Parallelkreise von 10 zu 10 Graden.

4) Achtzehn Mittagskreise, die also von 10 zu 10 Graden von einander abstehen §. 236. Der erste ist um 20 Grad von dem Pariser gegen Abend entfernt und gehet durch die Insel Ferro. Auf andern Kugeln sind noch mehr Kreise abgebildet, die aber ihre Beziehung auf die Schiffahrt haben. Ob nun gleich der Umfang von keinem der genannten Kreise auf der Erdfläche wirklich vorhanden ist: so haben doch die Vorstellungen davon eben so ihre Richtigkeit, als wie bey den Kreisen der Himmelskugel §. 141.

## §. 244.

## Die übrigen Stücke einer solchen Kugel. Ihr Gestelle.

Diese Stücke sind einerley, wie bey der Himmelskugel §. 142, nehmlich

1) Der große meßingne Mittagsring. Er vertritt die Stelle des Mittagskreises eines jeden Orts, dessen Lage sich auf einer solchen Kugel deutlich angeben läßt §. 233. N. 5.

2) Zwey Stifte, welche beyde Pole vorstellen und also die Endpuncte der Axe, um welche sich die Kugel drehet.

3) Der Stundenring und Weiser, um die Zeit zu finden, in welcher ein jeder Ort bey Umwälzung der Erde einen Bogen seines Parallelkreises beschreibet.

4) Der Höhenquadrante, dergleichen gemeiniglich nur einer für beyde Kugeln verfertigt wird, weil er bey der Himmelskugel häufiger gebraucht wird. Auf der Erdkugel dient er vornehmlich zur Bestimmung der Lage anderer Oerter gegen einen gegebenen nach den Gegenden §. 233. N. 7. und um die Weite der Oerter zu finden.

Uebrigens hat es mit dem Gestelle völlig einerley Beschaffenheit, wie bey der Himmelskugel §. 144.

## §. 245.

## Worauf der Gebrauch einer künstlichen Erdkugel beruhe. Von Erleuchtung der Erdkugel durch die Sonne.

Bey dem Gebrauch der künstlichen Himmelskugel mußten wir annehmen, als ob sich das Auge in einer sehr großen Weite in der Verticallinie eines gegebe-

nen Orts befände und so die halbe Himmelskugel unterwärts übersähe §. 145. Izt sey das Auge in dem Mittelpunct der Erdkugel und man stelle sich vor, als ob sie völlig durchsichtig sey. Daselbst also ist das Auge im Mittelpunct des wahren Horizonts eines gegebenen Orts und siehet, wie alle Puncte der Erdfläche sich binnen 24 Stunden durch den unbeweglichen Mittagskreis dieses Orts von Abend gegen Morgen bewegen, woraus die scheinbare Bewegung der Himmelsfläche von Morgen gegen Abend entstehet. Zugleich siehet es, wie alle Augenblicke eigentlich nicht mehr, als eine halbe Erdfläche von der Sonne erleuchtet wird, die vom wahren Horizont desjenigen Orts begränzt wird, in dessen Zenit die Sonne stehet oder dessen Breite mit der gleichnahmigen Abweichung der Sonne gleichviel Grade hat §. 239; daß aber zugleich wegen der Dämmerung §. 124. diese Erleuchtung sich an ebendemselben Augenblicke auf alle Oerter erstrecke, die in einem Kugelstreifen liegen, welcher von eben diesem Horizont und einem Kreise begränzt wird, der gegen das Nadir des Orts zu unter einer Weite von 18° mit dem Horizont parallel ist. Endlich weil das Auge den Raum zwischen der erhabenen Erdfläche und hohlen Himmelsfläche nicht unterscheiden oder besonders empfinden könnte: so würde es sich vorstellen, als ob die Umfänge der vornehmsten Kreise der hohlen Himmelskugel, des Aequators, der Ecliptik, des Horizonts, der Mittagskreise, beyder Wendekreise, und beyder Polarkreise zur erhabenen Erdfläche gehörten, und also die hohle Himmelsfläche in allen ihren Abmessungen mit der erhabenen Erdfläche nach und nach bey jeder Umwälzung der Erdkugel zusammenträfe.

## §. 246.

## Proben einer künstlichen Erdkugel. Wie weit sich ihr Gebrauch erstrecke.

Die Proben einer künstlichen Erdkugel sind mit den Proben der künstlichen Himmelskugel §. 144 einerley; außer derjenigen, welche die richtige Lage der Oerter betrift, welche hernach vorkommen wird, und fast eben so, wie die Probe der richtigen Lage der Sterne nach ihrer geraden Aufsteigung und Abweichung verstanden werden muß §. 185. 235, weil diese sich bey den Sternen ändert, jene aber bey Oertern auf der Erdkugel nicht ändert. Ihr Gebrauch erstreckt sich vornehmlich auf alle Aufgaben, welche den Lauf der Sonne und Planeten betreffen und im vorigen Abschnitte vorgekommen. Denn weil auf ihr alle Umkreise in einer ähnlichen Lage mit allen Umkreisen abgebildet sind, durch welche der Ort der Sonne zu einer gegebenen Zeit und für eine gegebene Polhöhe und umgekehrt ihr Ort aus der Zeit gefunden werden kann: so erhalten diese Untersuchungen hier einen noch weitern Umfang, indem für jeden gegebenen Ort der Sonne noch dazu alle Oerter und Länder bestimmt werden können, welche, und die Zeit, wenn sie von ihr beschienen werden. Uebrigens läßt sich auf einer 8zölligen Kugel die Lage eines Orts bey einer geringen Breite nur mit einer Zuverläßigkeit von höchstens $\frac{1}{4}$ Grad angeben, weil die Parallelkreise desto kleiner sind, je größer die Breite der zu ihnen gehörigen Oerter ist §. 36. 38, und ein Grad oder $\frac{1}{360}$ eines kleineren Parallelkreises kleiner ist, als eines größeren. Hingegen kann die Zeit ebenfalls bis auf 2 Minuten bestimmt werden, wenn die Kugel gut gemacht ist und man bey den Auflösungen genau verfähret.

## §. 247.

### Eintheilung der hieher gehörigen Aufgaben.

Alle zu diesem Abschnitt gehörige Aufgaben lassen sich in drey Classen abtheilen. Die erste enthält vorläufige Vorbereitungen; die zweyte bestehet aus Aufgaben, welche vollkommen eben so mit der Erdkugel, als mit der Himmelskugel aufgelöset werden können und den Lauf der Sonne und der Planeten betreffen, wo bloß*auf die Polhöhe eines einzigen Orts gesehen wird. Alsdenn kommen in der dritten Classe diejenigen Aufgaben vor, in deren Auflösung die Lage vieler Oerter zugleich nach ihrer verschiedenen Länge und Breite auf der Erdkugel einen besondern Einfluß hat.

* Aus einigen Aufgaben dieser letzten Classe wird sich augenscheinlich ergeben, wie vortheilhaft der Gebrauch der künstlichen Erdkugel selbst für den Astronomen sey, wenn er sich nicht bey ihrer Auflösung mit mühseeligen Rechnungen abgeben will.

# Erste Classe

## von vorläufigen Aufgaben.

## §. 248.

### Acht Aufgaben, deren Auflösung im vorigen Abschnitte gewiesen worden.

I. Den Ort der Sonne in der Ecliptik auf einen gegebenen Tag zu finden §. 149.

II. Den Tag zu finden, an welchem die Sonne in einem gegebenen Ort der Ecliptik stehet §. 150.

III.

III. Die Erdkugel nach den Weltgegenden zu stellen §. 151.

IV. Die Breite eines gegebenen Orts zu finden §. 152.

Weil diese mit der Polhöhe gleichviel Grade hat §. 234: so könnte sie nach der Auflösung §. 152. vermittelst der Erdkugel gefunden werden. Allein sie wird eigentlich durch die daselbst in der Anmerk. angezeigte astronomische Beobachtungen gefunden.

V. Die Erdkugel für einen gegebenen Ort gehörig zu stellen §. 153.

VI. Das Zenit eines gegebenen Orts zu bestimmen §. 154.

Man erhält dadurch einen festen Punct am Mittagsringe, der allenthalben vom Horizont gleich weit abstehet, unter welchen der gegebene und mit ihm übereinstimmende Punct auf der Kugel geführt wird, um ihn in einer ähnlichen Lage gegen den Horizont zu haben.

VII. Die Zeit vermittelst der Erdkugel anzugeben §. 155.

Die daselbst gelehrte Auflösung findet nur statt, wenn für einen einzigen Ort die Zeit gesucht wird. Denn da kommt die Lage des Orts auf der Erdkugel in Beziehung auf die darauf gezeichnete Ecliptik in keine Betrachtung, so daß in diesem und in vielen andern Fällen die Erdkugel die Stelle einer Himmelskugel vertritt.

VIII. Die Zeit, in welcher sich ein Punct der Erdfläche von einem Orte zum andern bewegt, zu bestimmen §. 156.

Diese Aufgabe ist keine andere, als diejenige, welche in der dritten Classe noch einmal vorkommen muß, nehmlich den Unterschied zweyer Mittagskreise in Zeit und Graden zu finden, §. 236.

# Zweyte Classe
## von Aufgaben, welche den Lauf der Sonne und der Planeten betreffen.

### §. 249.
### Zwanzig Aufgaben vom Laufe der Sonne, deren Auflösung im vierten Abschnitte gewiesen worden.

I. Die Abweichung eines jeden Orts der Sonne zu finden §. 157.

II. Aus der gegebenen Abweichung der Sonne ihren Ort in der Ecliptik zu finden §. 158.

III. Die Mittagshöhe der Sonne an einem gegebenen Tage und Orte nebst der größten und kleinsten Mittagshöhe daselbst zu finden §. 159.

IV. Den Abstand der Sonne vom Zenit des Mittags an einem gegebenen Tage zu finden §. 160.

V. Die gerade Auffsteigung jedes Orts der Sonne zu finden §. 161.

* Der zu dem Ende §. 240 gemeldete Umstand, daß auf der vorhabenden 8zölligen Erdkugel nicht der Frühlingspunct mit dem Anfang des Aequators, sondern der Herbstpunct zusammentrift, erschweret ihren Gebrauch in allen Aufgaben gar sehr, wo man die gerade Auffsteigung

gung der Sonne nöthig hat; daher man von dem jedesmaligen Grade der geraden Aufsteigung 180° abziehen muß.

VI. Die schiefe Auf- und Absteigung der Sonne an einem gegebenen Tage und Orte zu finden §. 162.

VII. Den Auf- und Absteigungsunterschied der Sonne an einem gegebenen Tage und Orte zu finden §. 163.

VIII. Die Höhe der Sonne und ihren Abstand von einem gegebenen Zenit an einem gegebenen Tage außer dem Mittage zu finden §. 164.

IX. Wenn der Tag und die Höhe der Sonne an einem Orte außer dem Mittage gegeben sind, die Zeit zu finden §. 165.

X. Das Azimut der Sonne zu einer gegebenen Zeit an einem Orte zu finden §. 166.

XI. Wenn der Tag und das Azimut der Sonne an einem Ort gegeben, die Zeit zu finden §. 167.

XII. Die Morgen- und Abendweite der Sonne an einem gegebenen Tage und Orte zu finden §. 168.

XIII. Die Weltgegenden zu finden, wo die Sonne an einem gegebenen Orte und Tage auf- und untergehet §. 169.

XIV. An einem gegebenen Tage und Orte die Zeit des Auf- und Untergangs der Sonne zu finden §. 170.

XV. Die Länge des Tages und der Nacht an einem gegebenen Tage und Orte zu finden §. 171.

XVI. An einem gegebenen Orte die Dauer des längsten und kürzesten Tages zu finden §. 172.

XVII. Die Breite der Oerter zu finden, woselbst der Tag nur eine Nacht schimmert §. 173.

XVIII. Die Lage für Oerter, deren Breite zwischen 48° ½ und 90° trift, zu finden, unter welcher der Tag die ganze Nacht durch schimmert §. 174.

XIX. An einem jeden andern gegebenen Tage den Anbruch des Tages und der Nacht zu finden §. 175.

XX. Die Tage zu finden, in welchen an einem gegebenen Orte zu einer gegebenen Stunde die Sonne auf= oder untergehet §. 176.

In der Auflösung dieser Aufgabe stellt der erste Mittagskreis den Colur der Nachtgleichepuncte und derjenige, welcher durch den 90 und 270sten Grad des Aequators gehet, den Colur der Sonnenstandspuncte vor.

## §. 250.

## Vier Aufgaben vom Planetenlauf aus dem vierten Abschnitte.

I. Die geocentrische Bahn eines Planeten auf der Erdkugel anzudeuten §. 226.

II. Die allgemeine Umstände des Laufs eines Planeten auf jeden gegebenen Tag zu finden §. 227.

Hier fallen N. 2. 4. 5. der Auflösung weg.

III. Die besondere Umstände des Laufs eines Planeten an einem gegebenen Orte zu finden §. 228.

Hier fällt blos N. 12. weg.

IV. Die Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit eines Planeten an einem gegebenen Orte durch ein ganzes Jahr zu bestimmen.

# Dritte Classe

## von Aufgaben, welche vornehmlich die Lage der Oerter auf der Erdkugel betreffen.

### §. 251.

### Tafel der Länge und Breite einiger Oerter.

Nachstehende Tafel ist ein Auszug aus dem 1 Bande der Berliner Sammlung astronomischer Tafeln und der damit verglichenen Connoissance des Temps auf 1780. Sie betrift einige an sich oder wenigstens für diese Einleitung merkwürdige Oerter auf dem Erdboden, die entweder auf der 8zölligen Kugel angegeben sind, oder noch allemal Platz gehabt hätten, oder aber, des engen Raums wegen, sonderlich für Deutschland, sich nicht haben auftragen lassen, um nicht das Ganze durch so viel Nahmen undeutlich zu machen §. 243. N. 1. Man hat die Zahlen gelassen, ohne sie abzukürzen, ob man gleich auf einer solchen Kugel höchstens nur Viertelgrade angeben kann. Die Auflösung der folgenden Aufgabe wird manche Abweichung von der Tafel lehren, weil man oft die Lage der Fixsterne von der sechsten Größe am Himmel genauer weiß, als mancher Städte der ersten Größe auf dem Erdboden.

* Zu merken ist, daß, wo die Breite nicht mit S. (Südlich) unterschieden ist, allemal die Nördliche zu verstehen sey. Die Länge aber beziehet sich auf den ersten Mittagskreis, der 20° gegen Abend vom Pariser gezogen wird §. 237.

Oerter

| Oerter | Länge | | | Breite | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Europa | ° | ′ | ″ | ° | ′ | ″ |
| Lissabona | 8 | 31 | 15 | 38 | 42 | 20 |
| C. Finis Terrae | 8 | 21 | 30 | 42 | 51 | 50 |
| Madrid | 14 | 14 | 15 | 40 | 25 | 20 |
| Sevilla | 11 | 30 | 0 | 37 | 36 | 0 |
| Paris | 20 | 0 | 0 | 48 | 50 | 12 |
| Brest | 13 | 9 | 10 | 48 | 22 | 55 |
| London | 17 | 34 | 45 | 51 | 31 | 0 |
| Amsterdam | 22 | 31 | 30 | 52 | 22 | 45 |
| Basel | 25 | 15 | 0 | 47 | 55 | 0 |
| Roma | 30 | 9 | 15 | 41 | 53 | 54 |
| Wien | 34 | 2 | 30 | 48 | 12 | 32 |
| Nürnberg | 28 | 44 | 0 | 49 | 27 | 0 |
| Berlin | 31 | 6 | 15 | 52 | 32 | 30 |
| Leipzig | 29 | 52 | 30 | 51 | 22 | 15 |
| Göttingen | 27 | 34 | 0 | 51 | 32 | 0 |
| Hamburg | 27 | 30 | 0 | 53 | 34 | 8 |
| Breslau | 34 | 45 | 0 | 51 | 6 | 30 |
| Kopenhagen | 30 | 7 | 30 | 55 | 41 | 34 |
| Stockholm | 35 | 42 | 30 | 59 | 20 | 30 |
| Wardhus | 48 | 46 | 30 | 70 | 22 | 35 |
| Torneå | 41 | 52 | 0 | 65 | 50 | 50 |
| Königsberg | 39 | 17 | 30 | 54 | 43 | 0 |
| Danzig | 36 | 11 | 0 | 54 | 22 | 23 |
| Warschau | 38 | 40 | 30 | 52 | 14 | 0 |
| Petersburg | 47 | 59 | 30 | 59 | 56 | 0 |
| Moscau | 55 | 26 | 15 | 55 | 45 | 20 |
| Constantinopel | 46 | 36 | 15 | 41 | 1 | 0 |

| Oerter | Länge | | | Breite | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Asia** | ° | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | |
| Jerusalem | 53 | 0 | 0 | 31 | 50 | 0 | |
| Hispahan | 70 | 30 | 0 | 32 | 25 | 0 | |
| Trankebar | 97 | 13 | 0 | 10 | 56 | 0 | |
| Peking | 134 | 8 | 45 | 39 | 54 | 13 | |
| Batavia | 124 | 33 | 45 | 6 | 12 | 0 | S. |
| **Africa** | ° | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | |
| Alexandria | 47 | 56 | 30 | 31 | 11 | 20 | |
| Kahira | 49 | 10 | 0 | 30 | 2 | 57 | |
| Algier | 20 | 7 | 15 | 36 | 49 | 30 | |
| C. Bonae Spei | 36 | 3 | 45 | 33 | 55 | 15 | S. |
| **America** | ° | ′ | ″ | ° | ′ | ″ | |
| Philadelphia | 302 | 24 | 0 | 39 | 56 | 55 | |
| Boston | 307 | 2 | 45 | 42 | 25 | 0 | |
| Mexico | 277 | 34 | 15 | 19 | 54 | 0 | |
| Quito | 299 | 45 | 0 | 0 | 13 | 17 | S. |
| Lima | 300 | 50 | 30 | 12 | 1 | 15 | S. |
| Cap. Horn. | 309 | 31 | 0 | 55 | 53 | 0 | S. |
| Utahiti Ins. | 228 | 10 | 15 | 17 | 28 | 55 | S. |

## §. 252.

**I Aufgabe: Zu finden, ob ein gegebener Ort auf der Erdkugel richtig aufgetragen worden.**

**Auflösung.** Weil mit Hülfe der Erdkugel die Breite und Länge eines Orts eben so wenig, wie die Abweichung und gerade Aufsteigung oder die Länge und Breite

Breite eines Fixsterns §. 185. 186 gefunden, sondern blos die Kugel geprüft werden kann, ob die Oerter richtig darauf aufgetragen worden: so führet

1) den Ort unter den Mittagsring und beobachtet dabey allemal die Erinnerung §. 156.

2) Sehet, welcher Grad des Aequators mit dem Mittagsring zusammentreffe: so ist dieses der Grad der Länge §. 235.

3) Zählet von da an am Mittagsringe die Grade bis an den Ort: so habt ihr den Grad und die Art der Breite §. 234.

4) Vergleichet die gefundene Länge und Breite entweder mit der Tafel §. 251 oder mit einer andern, die für zuverläßig zu halten ist: so werdet ihr die Uebereinstimmung oder Abweichung sehen.

z. E. Auf der 8zölligen Nürnberger Erdkugel findet sich von

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nürnberg die Länge | 29° 1/4 | Breite | 49° |
| nach der Tafel | 28 3/4 | | 49 1/2 |
| Unterschied zu groß | 1/2 | zu klein | 1/2 |
| Mexico | 274 | | 19 3/4 |
| nach der Tafel | 277 1/2 | | 19 9/10 |
| Unterschied zu klein | 3 1/2 | zu klein | 3/20 |
| Königsberg | 39 | | 54 3/4 |
| nach der Tafel | 39 1/4 | | 54 3/4 |
| Unterschied zu klein | 1/4 | kleiner | 0 |

Wiewohl leicht zu begreifen ist, daß die Längen und Breiten auf den Doppelmayrischen Kugeln mit dem Verzeichniß in seinem Atlas coelestis Tab. XV. übereinkommen, welches seit der Zeit viele Aenderungen und Verbesserungen erhalten hat.

## §. 253.

### II Aufgabe: Die Lage eines Orts nach der besten vorhandenen Nachricht von seiner Länge und Breite auf der Erdkugel anzudeuten.

Auflösung. 1) Führet den Grad der Länge unter den Mittagsring.

2) Zählet von diesem Puncte an am Mittagsringe die Grade der Breite gegen denjenigen Pol zu ab, der mit ihr gleichnahmig ist: so ist die Lage des Orts gefunden §. 234. 235.

So ist noch Platz genug auf der 8zölligen Kugel übrig, um zwey kleine Kreise zu zeichnen, wo Berlin und Breslau stehen können. Für Berlin trift der Punct über das U des Worts EUROPA, und für Breslau in die Mitte des senkrechten Strichs im R; welches wir hier anführen, weil bisher die Aufgaben in diesem Unterricht für die drey Städte Berlin, Königsberg und Breslau aufgelöset worden, Königsberg aber schon ziemlich richtig aufgetragen vorhanden ist.

## §. 254.

### III Aufgabe: Alle Oerter zu finden, die mit einem gegebenen Orte eine gleiche und gleichnahmige Breite haben.

Auflösung. 1) Suchet am Mittagsringe das Zenit des gegebenen Orts §. 248. N. VI.

2) Haltet an diesen Punct einen Stift, doch ohne die Kugel zu berühren, und drehet sie herum: so weiset dieser die Lage des Parallelkreises nebst den Oer-

Oertern, die darunter liegen, und alle einerley Breite haben §. 38. 239, oder überhaupt die Länder, durch welche dieser Parallelkreis gehet.

3) Wenn die Breite selbst gerade 10, 20 rc. Grade beträgt: so findet man die Parallelkreise selbst schon auf der Kugel gezeichnet, und hat also das beschriebene Verfahren nicht erst nöthig.

## Anders.

Je vollständiger die Tafel der Länge und Breite der Oerter ist: desto mehr Oerter können vielleicht darinnen vorkommen, die unter einerley Parallelkreise liegen.

z. E. nach den Tafeln im 1 B. der Berl. Sammlung. haben eine gleiche nördliche Breite mit Berlin Neustadt an der Leine, und Seelow, von 52° 32'; mit Königsberg Wilna in Polen ohngefähr von 54° 41'; mit Breslau Frankenberg und Dresden von 51° 3', welches aber nicht richtig ist. Am genauesten kommt Selenginsk in Sibirien damit überein, dessen Polhöhe 51° 6' 6" ist, wie sie Steph. Rumowski in Expos. Obs. Trans. Ven. Petrop. 1762, 4. bestimmt hat.

## §. 255.

## IV Aufgabe: Alle Oerter zu finden, welche mit einem gegebenen Orte einerley Länge haben.

Auflösung. 1) Führet den gegebenen Ort unter den Mittagsring.

2) Sehet bey unverrückter Kugel, welche Oerter mit ihm in ebenderselben Hälfte zusammentreffen, unter welcher der gegebene lieget.

3) Bey den auf der Erdkugel selbst gezeichneten 36 halben Mittagskreisen findet ihr für jeden die ihm zugehörige Oerter unmittelbar.

### Anders.

Dergleichen Oerter giebt eine vollständige Tafel ebenfalls an.

z. E. in den Berliner Tafeln ist ohngefähr die Länge von Passau mit Berlin einerley; von Presburg genau mit **Breslau** 34° 45′, für **Königsberg** ist kein Ort angegeben.

## §. 256.

### V Aufgabe: Den Unterschied der Mittagskreise zweyer Oerter in Zeit und Graden nebst der Gegend zu finden, in welcher einer in Beziehung auf den andern liegt.

**Auflösung.** 1) In Zeit. a) Führet den einen Ort unter den Mittagsring und stellt den Weiser auf 12 Uhr. b) Drehet die Kugel, bis der andere Ort mit dem Mittagsringe zusammentreffe: so zeiget der Weiser den Unterschied in Zeit. c) Zeigt er auf eine Nachmittagsstunde: so liegt der andere Ort gegen Morgen. Zeigt er auf eine Vormittagsstunde: so liegt der andere Ort gegen Abend.

2) In Graden. a) Wenn ihr den einen Ort unter den Mittagsring geführt habt: so merket den Grad seiner Länge an. b) Drehet die Kugel und merket den Grad der Länge des andern Orts an. c) Merket hierbey auf folgende zwey mögliche Fälle. Der erste, wenn ihr zugleich den ersten Mittagskreis durch den Mittagsring führet: so addirt zu der kleineren Anzahl der gefundenen Grade

360

360 und ziehet von der Summe die andere Zahl ab. Der andere, wenn dieses nicht ist: so ziehet blos beyde Zahlen ungeändert von einander ab. In beyden Fällen liegt der Ort, dessen Länge von der Länge des andern abgezogen wird, von diesem gegen Abend und der andere gegen Morgen.

## Anders.

Hieher gehöret, was schon §. 236. 237. vorgekommen. Auf diese Art geben die Tafeln den Unterschied vieler Oerter zwischen Paris, Wien, Berlin, Greenwich ꝛc. unmittelbar, solcher Oerter aber unter einander mittelbar an.

z. E. Nach der Connoiss. des Temps 1780 ist der Unterschied der Mittagskreise in Zeit zwischen

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Paris und Warschau | 1 St. | 14′ | 42″ | ostwärts |
| Paris und Mexico | 6 | 49 | 43 | westwärts |
| also addirt zwischen Warschau u. Mexico | 8 | 4 | 25 | |
| Hingegen zwischen Par. und Petersburg | 1 | 51 | 58 | ostwärts |
| Paris und Berlin | 0 | 44 | 0 | auch ostw. |
| also abgezogen zwischen Berlin u. Petersburg | 1 | 7 | 58 | |
| Eben so zwischen Paris und Philadelphia | 5 | 10 | 24 | westwärts |
| Paris und Brest | 0 | 27 | 23 | auch westw. |
| mithin auch abgezogen zwischen Brest und Philadelphia | 4 | 43 | 1 | |

Und eben so verfähret man für den Unterschied in Graden.

## §. 257.

## VI Aufgabe: Aus jeder an einem Ort gegebenen Stunde zu finden, wie viel es an einem andern Ort in der Uhr sey.

Auflösung. 1) Führet den einen Ort unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf die gegebene Vor- oder Nachmittagsstunde.

2) Drehet die Kugel, bis der andere Ort unter den Mittagsring treffe: so zeiget der Weiser die gesuchte Zeit an dem andern Ort.

### Anders.

1) Suchet den Unterschied der Mittagskreise beyder Oerter in Graden oder den Unterschied von beyder Oerter Länge, entweder mit Hülfe der Kugel oder aus den Tafeln §. 256.

2) Verwandelt diesen Unterschied in Zeit §. 156.

3) Liegt der andere Ort gegen Morgen: so addirt den Unterschied der Zeit zu der für den ersten gegebenen Zeit. Liegt er gegen Abend: so ziehet ihn ab. Denn in jenem Falle ist es an den andern Orte schon Mittag gewesen, wenn es an dem ersten Orte erst Mittag ist; und umgekehrt.

z. E. den 23 Nov. 1779 trift nach der Berechnung in den Berliner Ephemeriden der Anfang einer großen Mondfinsterniß nach der Berliner Uhr Abends um 7 U. 1′ 58″ und das Ende um 10 U. 41′ 5″. Wenn wird sich beydes nach der Königsberger und Breslauer Uhr ereignen? Nun wird in den Berliner Ephemeriden auf 1776 der Unterschied der Mittagskreise in Zeit zwischen Berlin

lin und Königsberg 32′ 45″ und zwischen Berlin und Breslau 14′ 51″ beyde östlich angegeben. Hieraus folgt

| | Anfang | | | Ende | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| zu Berlin | 7 U. | 1′ | 58″ | 10 U. | 41′ | 5″ |
| zwischen Königsb. | | 32 | 45 | | 32 | 45 |
| zu Königsberg | 7 | 34 | 43 | 11 | 13 | 50 |
| zu Berlin | 7 | 1 | 58 | 10 | 41 | 5 |
| zwischen Breslau | | 14 | 51 | | 14 | 51 |
| zu Breslau | 7 | 16 | 49 | 10 | 55 | 56 |

Man siehet hieraus, daß umgekehrt durch dergleichen Beobachtungen der Unterschied der Uhr, folglich die Länge der Oerter bestimmt werden könne. Zugleich ist klar, daß unter dieser Aufgabe diejenige mit begriffen ist, nach welcher gefunden wird, wie viel es bey uns in der Uhr sey, wenn man die Zeit weiß, in welcher an einem andern Ort ein Himmelskörper auf= oder untergehet, oder eine gewisse Höhe hat; welche Aufgabe Culofs in Introd. §. 132. als eine besondere beygebracht hat.

## §. 258.

## VII Aufgabe: Zu finden, was für eine Beschaffenheit es mit dem Kalender auf einem Schiffe habe, das von einem Orte aus um die Erdkugel seegelt.

Auflösung. 1) Führet den Ort, von welchem das Schiff abgehet, unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

2) Seegelt das Schiff beständig gegen { Abend / Morgen }: so drehet die Kugel von { Abend / Morgen } gegen { Morgen / Abend } herum.

3) Folglich kommt das Schiff, in langer oder kurzer Zeit, immer nach und nach unter einen neuen Mittagskreis und zählt daselbst 12 Uhr, oder hat seinen Mittag, wenn es an dem Orte, von welchem es abseegelte { 11, 10 2c. Vorm. Mittern., 11, 10 2c. Nachm. / 1, 2 2c. Nachm. Mittern., 1, 2 2c. Vorm. } ist; bis es endlich auf dem Schiff 12 U. oder Mittag ist, wenn man ihn an dem Orte um 24 Stunden { zeitiger / später } hat.

4) Man zählet also auf dem Schiffe bey seiner Rückkunft einen Tag { weniger / mehr }, als an dem Orte; oder das Schiff hat durch die Reise einen Tag { verlohren / gewonnen }.

Der erste Fall war beym Magellan. Er reisete 1519 den 10 August von Sevilla ab, und kam nach seiner Rechnung 1522 den 6 September, aber nach der Einwohner Rechnung den 7 Sept. wieder. Lulofs Kenntn. der Erdk. §. 624.

5) Wenn also zwey Schiffer von einerley Orte aus um die Welt reisen, der eine gegen Abend, der andere gegen Morgen, beyde aber an einem Tage zurückkämen, wenn man an dem Orte z. E. den 7 Sept. zählte: so würde der erste den 6, der andere den 8 September zählen, folglich der Kalender beyder Schiffer verschieden seyn.

§. 259.

## §. 259.

## VIII Aufgabe: Die Oerter zu finden, wo es zu einer an einem Ort gegebenen Stunde Mittag ist.

**Auflösung.** 1) Führet den Ort unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

2) Ist eine Vormittagsstunde gegeben: so drehet die Kugel gegen Abend, bis der Weiser um so viel Stunden fortrückt, als zum Mittage fehlen.

3) Ist eine Nachmittagsstunde gegeben: so drehet die Kugel gegen Morgen, bis der Weiser um so viel Stunden fortrückt, als nach dem Mittage verflossen.

4) In beyden Fällen treffen die gesuchte Oerter mit dem Mittagsringe zusammen.

5) Merket aber, daß in dieser Aufgabe durch den Mittag eigentlich die Mittagsstunde oder 12 U. verstanden werde, aber nicht, daß die Sonne an allen Oertern, wo es zugleich Mittag oder 12 Uhr ist, sichtbar sey; wie sich im folgenden ergeben wird.

### Oder, wie §. 256.

1) Führet den Ort unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf die gegebene Stunde.

2) Drehet die Kugel, bis der Weiser Mittag zeiget: so treffen mit dem Mittagsringe die gesuchte Oerter zusammen.

### Anders.

1) Verwandelt die gegebene Stunden in Grade des Aequators §. 156.

2) Addiret diese Grade zu der Länge des gegebenen Orts, wenn die Vormittagsstunde gegeben ist.

3) Zie-

3) Ziehet diese Grade von der Länge des gegebenen Orts ab, wenn die Nachmittagsstunde gegeben ist.

* Hierbey aber ist zu merken, daß wenn die Länge des gegebenen Orts kleiner ist, als die abzuziehende Grade, ihr die Länge um 360 Grade vermehren müsset.

4) In beyden Fällen habt ihr die Länge der Oerter, wo es zu der Zeit Mittag ist.

5) Führet diesen Grad der Länge unter den Mittagsring: so treffen mit ihm die gesuchte Oerter zusammen.

z. E. Wenn es zu Berlin, Königsberg und Breslau Nachmittags 3 U. ist: welches ist die Länge der Oerter, wo es Mittag ist? Da nun 3 Stunden 45° des Aequators geben: so folgt für

| | Berlin | | | Königsb. | | | Breslau | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| die Länge | 31° | 6′ | 15″ | 39° | 17′ | 30″ | 34° | 15′ | 0″ |
| addirt | 360 | | | 360 | | | 360 | | |
| | 391 | 6 | 15 | 399 | 17 | 30 | 394 | 15 | 0 |
| abgezogen | 45 | | | 45 | | | 45 | | |
| gesuchte Länge | 346 | 6 | 15 | 354 | 17 | 30 | 349 | 15 | 0 |

Also in Neugrönland, auf den Azorischen und Capo Verdischen Inseln.

Ist aber 9 Uhr Vormittags gegeben: so fehlen auch noch 3 Stunden bis zum Mittage; mithin folgt für

| | Berlin | | | Königsb. | | | Breslau | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Länge | 31° | 6′ | 15″ | 39° | 17′ | 30″ | 34° | 15′ | 0″ |
| addirt | 45 | | | 45 | | | 45 | | |
| gesuchte Länge | 76 | 6 | 15 | 84 | 17 | 30 | 79 | 15 | 0. |

Folg=

folglich in den westlichen Gegenden Sibiriens, in Persien und auf den Inseln zwischen Indien und Africa.

## §. 260.

## IX Aufgabe: Die Antoecos eines gegebenen Orts zu finden.

Auflösung. 1) Antoeci (von ἀντὶ und οἶκος, die gegen über wohnen, nehmlich in Beziehung auf die Linie) sind die Einwohner eines Orts, der mit einem gegebenen unter einerley halben Mittagskreise liegt, und mit ihm eine gleiche, aber ungleichnahmige Breite hat.

2) Führet also den gegebenen Ort unter den Mittagsring.

3) Zählet bey unverrückter Kugel in der andern Hälfte des Mittagsrings vom Grade der Länge aus eben so viel Grade der Breite ab, als der gegebene Ort hat: so trift mit ihm der Ort der Antoecorum zusammen.

### Anders.

Suchet in den geographischen Tafeln einen Ort auf, der mit dem gegebenen einerley Länge, und dessen Breite auch gleichviel Grade hat, die aber südlich ist, wenn jene nördlich ist, und umgekehrt.

| z. E. für | Berlin | Königsb. | Breslau |
|---|---|---|---|
| nördl. Breite | 52° 52′ 30″ | 54° 43′ 0″ | 51° 6′ 30″ |
| des Orts der Antoec. südl. Br. | 52 52 30 | 54 43 0 | 51 6 30 |
| Länge | 31 6 15 | 39 17 30 | 34 15 0 |

Diese Oerter treffen in die Gegend des Cap Circoncision, dem C. Bonae Spei gegen über.

## §. 261.

## X Aufgabe: Die Perioecos eines gegebenen Orts zu finden.

Auflösung. 1) Perioeci (von περὶ und οἶκος, Circumhabitatores) sind überhaupt die Einwohner aller Oerter, die mit einem gegebenen unter ebendemselben Parallelkreise liegen; insbesondere aber solche, die um einen Durchmesser eines Parallelkreises in ihm von einander entfernt liegen.

2) Führet daher den gegebenen Ort unter den Mittagsring und merket seine Länge und Breite.

3) Addiret zu der Länge 180° und laßt 360° weg, wenn die Summe größer als 360° ist.

4) Führet den so gefundnen Grad der Länge unter den Mittagsring: so zeiget der vorige Grad der Breite den Ort der Perioecorum an.

### Anders.

Suchet in den geographischen Tafeln einen Ort auf, der mit dem gegebenen einerley Breite, aber eine um 180° größere Länge hat.

z. E. die Wohnung der Perioecorum ist unter einer

| | nördl. Breite | | | | Länge | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ′ | ″ | | | | |
| | | | | | 31° | 6′ | 15″ |
| | | | | | 180 | | |
| für Berlin von | 52 | 52 | 30 | von | 211 | 6 | 15 |
| | | | | | 39 | 17 | 30 |
| | | | | | 180 | | |
| für Königsb. von | 54 | 43 | 0 | von | 219 | 17 | 30 |
| | | | | | 34 | 15 | 0 |
| | | | | | 180 | | |
| für Breslau von | 51 | 6 | 30 | von | 214 | 15 | 0 |

Diese

Diese Oerter treffen in die Nordamericanische Länder, die Rußland gegen über liegen.

§. 262.

## XI Aufgabe: Die Antipodes eines gegebenen Orts zu finden.

Auflösung. 1) Antipodes, Gegenfüßler (von ἀντὶ und πῦς) sind solche, die eines gegebenen Orts Nadir zu ihrem Zenit haben oder um einen Durchmesser der Erdkugel von uns entfernt sind.

2) Führet also den gegebenen Ort unter den Mittagsring und merket die Grade seiner Breite und Länge.

3) Addiret zu der Länge 180°, und laßt 360° weg, wenn die Summe größer ist, als 360°.

4) Merket an dem Mittagsringe den Grad der Breite der Antoecorum an §. 261.

5) Drehet die Kugel, bis daß der nach N. 3. gefundene Grad der Länge mit dem Grade der Breite der Antoecorum zusammentreffe: so habt ihr auf der Kugel den Ort der Wohnung der Gegenfüßler.

### Anders.

Wenn ihr nach §. 261 die Länge für die Perioecos gefunden habt: so sucht in den geographischen Tafeln diejenigen Oerter auf, welche diese Länge, aber zugleich eine südliche Breite haben, wenn die gegebene nördlich ist, und umgekehrt.

z. E. Die Wohnung der Gegenfüßler liegt unter

| | der Länge | | | | der südl. Breite. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| für Berlin von | 211° | 6′ | 15″ | von | 52° | 52′ | 30″ |
| Königsberg | 219 | 17 | 30 | | 54 | 43 | 0 |
| Breslau | 214 | 15 | 0 | | 51 | 6 | 30 |

Diese

Diese Gegenden treffen im stillen Meere zwischen der äußersten Spitze von Südamerica und Neu-Zeeland.

§. 263.

**XII Aufgabe: Die Oerter zu finden, welche von einem Orte aus in einer in der oberen Halbkugel gegebenen Gegend liegen.**

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts.

2) Befestiget im Zenit des Orts den Höhenquadranten.

3) Führet den gegebenen Ort unter den Mittagsring: so stehet er im Pole des Horizonts.

4) Leget den Höhenquadranten bey unverrückter Kugel an der gegebenen Gegend an: so treffen mit ihm die gesuchte Oerter zusammen.

5) Eben so findet ihr die Oerter, die nach allen gegebenen Gegenden liegen.

§. 264.

**XIII Aufgabe: Umgekehrt die Weltgegend zu finden, nach welcher von einem Orte aus ein anderer auf der oberen Halbkugel gegebner Ort lieget.**

Auflösung. 1) Verfahret, wie in der vorigen Auflösung N. 1. 2. 3.

2) Leget den Höhenquadranten bey unverrückter Kugel an den gegebenen Ort an: so schneidet er die gesuchte Gegend ab; gleichsam das geographische Azimut §. 200.

z. E.

z. E. Jerusalem liegt von Berlin und Breslau aus nach SO. zu, von Königsberg nach SSO. Boston von jenen beyden Städten gegen NNW. von dieser aber gegen NW ¼ W.

## §. 265.

## XIV Aufgabe: Beydes für Oerter, die in der untern Halbkugel liegen, zu finden.

Auflösung. Weil der Höhenquadrant nicht zugleich in beyden Halbkugeln angebracht werden kan: so suchet

1) Die Gegenfüßler des gegebnen Orts §. 262.

2) Stellet die Kugel nach der Polhöhe dieser Leute.

3) Befestiget den Höhenquadranten in ihrem Zenit.

4) Führet den Ort der Gegenfüßler unter den Mittagsring.

5) Drehet bey unverrückter Kugel den Höhenquadranten an diejenige Gegend des Horizonts, die der gegebenen gerade gegenüber liegt, z. E. in NW. wenn SO. gegeben 2c. so treffen mit ihm diejenigen Oerter zusammen, welche von dem in der oberen Halbkugel gegebenen Orte aus in der unteren gegen SO. liegen.

6) Ist aber ein Ort auf der unteren Halbkugel gegeben: so führet an ihn den Höhenquadranten, der auf dem Horizont die Gegend abschneidet, welcher die gesuchte Gegend gerade gegenüber liegt.

## Anders für den andern Fall N. 6 und §. 264.

1) Wenn ihr finden wollt, in welcher Gegend ein Ort B unter dem Horizont von A aus lieget: so stellet die Kugel auf die Polhöhe von A, und sehet, ob B in der

östlichen oder westlichen Hälfte der Erdkugel liege. (Der Kürze wegen wollen wir Oerter mit einzelnen Buchstaben benennen.

2) Drehet die Kugel, bis B im Horizonte von dieser Hälfte der Kugel stehe, und zählet die Grade zwischen ihm und dem Südpuncte auf dem Horizont (oder auch vom Nordpuncte an).

3) Zählet bey unverrückter Kugel eben so viel Grade auf der andern Hälfte des Horizonts vom Nordpuncte an (oder vom Südpuncte, wenn ihr N. 2 den Nordpunct erwählet habet): so habt ihr einen Ort C, wo die Gegenfüßler von B wohnen. Diesen Ort C merket an.

4) Drehet die Kugel, daß A in sein Zenit komme, und leget den Höhenquadranten an C an: so hat C eine Höhe, welche der Tiefe von B gleich ist, eben so wie bey der Sonne §. 175.

5) Also schneidet der Höhenquadrant zugleich die Gegend ab, nach welcher C von A aus lieget. Nehmet von dieser Gegend die gegenüberliegende, welche ihr eben so, wie N. 3 finden könnet: so ist dieses die Gegend, nach welcher B von A aus lieget.

* Diese Aufgaben §. 263-265 haben ihren großen practischen Nutzen, wenn man orthographische oder stereographische Horizontalprojectionen der Erdkugel zeichnen will, besonders, wenn man eine größere Erdkugel bey der Hand hat, die mit den neuesten geographischen Tafeln übereinstimmt. Auch kann man daraus die Würkungen der Winde an einem gegebenen Orte beurtheilen, weil man die Meere und Länder findet, woher sie wehen. Eine solche Windkarte ist in den Anzeigen der Leipz. Oekon. Societ. Ostermesse 1772 für Sachsen entworfen, welche ohne einen merklichen Fehler für ganz Deutschland gelten kann.

§. 266.

## XV Aufgabe: Alle Oerter zu finden, in deren Zenit an einem gegebenen Tage die Sonne oder ein Planete und Fixstern stehet.

Auflösung. 1) Suchet den Ort der Sonne auf den gegebenen Tag §. 149. Den Ort aber des Planeten oder Fixsterns bestimmt aus seiner Länge und Breite, die er an dem gegebenen Tage hat, eben so auf der Erdkugel, wie auf der Himmelskugel §. 226.

2) Führet diesen Ort unter den Mittagsring und merket daran den Grad, mit welchem er zusammentrift: so ist dieses der Grad der Abweichung der Sonne §. 157, des Fixsterns §. 186. oder Planetens §. 226. und zugleich der Grad der gleichnahmigen Breite aller gesuchter Oerter §. 238. 239.

3) Drehet die Kugel herum: so ergiebt sich die Lage des Parallelkreises, unter welchem alle diese Oerter liegen.

z. E. den 14 Jun. ist der Ort der Sonne 23° ♊, ihre nördliche Abweichung 23° $\frac{1}{4}$. Unter diesem Parallelkreise liegen alle Oerter nahe am Wendekreise des Krebses im heißen Erdstriche in Noua Hispania, in der Wüste Sara, Aethiopien, Aegypten, Arabien, Ostindien ꝛc.

Was die Fixsterne anbetrift, so ist z. E. die südliche Abweichung des Hundssterns auf 1779 §. 184. 16° $\frac{2}{3}$. Unter diesem Parallelkreise liegen die Oerter im südlichen Theile von Peru, Paraquay, Brasilien, auf der Küste von Caffern, Madagascar und andern Asiatischen Inseln ꝛc. Eben so findet man den Parallelkreis für die gegebene Abweichung eines Planeten, welche sich aus §. 226.

 ergiebt;

ergiebt; und es ist begreiflich, daß bey Auflösung dieser Aufgabe die Ephemeriden mit Zuziehung wenigstens guter Generalkarten der vier Welttheile die beste Dienste leisten.

## §. 267.

### XVI Aufgabe: Zu finden, in welchen Tagen die Sonne im Zenit eines in dem heißen Erdstriche gegebenen Ortes stehe.

Auflösung. 1) Daß diese Bedingung vorauszusetzen sey, erhellt aus §. 238. 239. 242.

2) Wenn der Ort unter der Linie selbst lieget: so geschiehet es alle Jahre zweymal um den 21 März und 21 Sept. also wenn die Sonne in beyden Nachtgleichepuncten stehet.

3) Liegt der Ort unter einem Wendekreise: so geschiehet es des Jahres einmal, um {den 21 Junius / d. 21 December} wenn der Ort unter dem Wendekreise des {Krebses / Steinbocks} lieget, also wenn die Sonne im {Sommer- / Winter-} puncte stehet.

4) Lieget aber der Ort zwischen der Linie und einem von beyden Wendekreisen: so führet ihn unter den Mittagsring und merket den Grad seiner Breite an.

5) Drehet die Kugel herum: so treffen mit diesem Grade der Breite allemal zwey Grade der Ecliptik, der eine in einem auf- der andere in einem absteigenden Zeichen zusammen, welche beyde eine gleiche Abweichung

weichung von so viel Graden haben, als die gleichnahmige Breite des Orts hat §. 158. 239.

6) Suchet beyde Tage im Kalender auf, an welchen die Sonne in diesen Graden stehet §. 150.

z. E. von Batavia ist die Süderbreite 6° 12′. Eine gleiche südliche Abweichung haben der 14° ♓ d. 5 März und der 16° ♎ d. 9 October. Folglich kommt den Einwohnern daselbst an diesem Tage die Sonne des Mittags im Zenit zu stehen.

## §. 268.

## XVII Aufgabe: Wenn an einem gewissen Orte Tag und Stunde gegeben ist: den Ort zu finden, in dessen Zenit zu dieser Zeit die Sonne stehet.

Auflösung. 1) Suchet den Ort der Sonne auf den gegebenen Tag §. 149.

2) Suchet die Abweichung dieses Grades der Ecliptik §. 157.

3) Führet den gegebenen Ort auf der Erdfläche unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

4) Drehet die Kugel, bis der Weiser die gegebene Vor- oder Nachmittagsstunde zeige.

5) Sehet bey unverrückter Kugel nach, welcher Ort unter dem Mittagsring mit dem angemerckten Grade der Abweichung der Sonne zusammentrift: so ist solches der gesuchte.

## Anders.

Weil diese Aufgabe von großer Wichtigkeit ist: so suchet

1) Den Ort der Sonne auf den gegebnen Tag in den Ephemeriden nebst seiner Abweichung auf; oder wenigstens jenen im gewöhnlichen Kalender, diese aber in der Tafel §. 157.

2) Suchet die Länge des auf der Erde gegebenen Orts in der geographischen Tafel auf, oder in deren Ermangelung, auf einer guten Landkarte.

3) Verwandelt die gegebene Zeit in Grade §. 156 und suchet die Länge des Orts, wo es zu dieser Zeit Mittag ist §. 259.

4) Suchet in den geographischen Tafeln oder auf einer Landkarte einen Ort auf, der diese Länge und zugleich eine gleichnahmige Breite von gleichviel Graden mit der Abweichung der Sonne hat: so ist dieses der verlangte.

z. E. Wenn es zu Berlin den 14 Jun. Vormitt. 9 U. ist: in welches Orts Zenit stehet die Sonne? Ihr Ort ist der 23° ♊, ihre nördliche Abweichung 23° $\frac{1}{4}$. Die Länge von Berlin 31° 6′. Es geben aber 3 Stunden 45° des Aequators. Diese 45° zu 31° 6′ addirt, weil die Zeit Vormittags gegeben ist, geben die Länge des gesuchten Orts von 76° 6′, und seine Norderbreite ist 23° $\frac{1}{4}$. Er liegt ohnweit Mascate in Arabien.

## §. 269.

### XVIII Aufgabe: Das vorige für einen Fixstern oder Planeten zu finden.

Auflösung. 1) Traget den Ort des Fixsterns oder des Planeten aus seiner für diesen Tag gegebenen Länge und Breite eben so auf die Erdkugel auf, als wenn sie eine Himmelskugel wäre, wohin er auch zu stehen komme: so wird dadurch zugleich seine gerade Aufsteigung und Abweichung bestimmt; wobey aber auf die Erinnerung §. 249. N. 5. wohl zu sehen ist, wenn ihr den Ort aus der geraden Aufsteigung und Abweichung auftragen wolltet.

2) Suchet auf den gegebenen Tag den Ort der Sonne §. 149, führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Führet den Ort des Fixsterns oder Planetens unter den Mittagsring: so habt ihr die Zeit seiner Culmination, wie §. 193.

4) Merket am Mittagsringe den Grad der Abweichung des Sterns bey unverrückter Kugel an.

5) Führet euren gegebnen Ort unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

6) Drehet die Kugel, bis der Weiser die gegebene Stunde zeige, nach der Vorschrift §. 259; so stehen unter dem Mittagsringe alle Oerter, welche Mittag zu der Stunde haben.

7) Stellet bey unverrückter Kugel abermals den Weiser auf 12 Uhr.

8) Drehet die Kugel herum, bis der Weiser die N. 3. gefundne Zeit der Culmination zeige; so stehen unter dem Mittagsringe alle Oerter, wo der Stern zu der gegebenen Stunde culminirt.

9) Merket den Ort auf der Kugel an, der itzt mit dem N. 4. gefundenen Grade der Abweichung des Sterns zusammentrift: so ist solches der gesuchte.

Man kann sich bey Auflösung dieser Aufgabe alles mit Zuziehung einer kleinen Rechnung erleichtern und den Ort desto genauer finden. z. E. Man sucht den Ort, in dessen Zenit die Leyer nach der Berliner Uhr 1779 d. 5 Sept. Abends um 9 Uhr stehen wird. Der Ort der Sonne ist der 13° ♍. die gerade Aufsteigung der Sonne $163^\circ \frac{1}{3}$, der Leyer $277^\circ \frac{1}{3}$, die nördliche Abweichung der Leyer $33^\circ \frac{1}{2}$. Wegen §. 249. N. V. weil die wahre gerade Aufsteigung

| | | | |
|---|---|---|---|
| der Sonne | $163^\circ \frac{1}{3}$ | der Leyer | $277^\circ \frac{1}{3}$ |
| addirt | 360 | | |
| | $523 \frac{1}{3}$ | | |
| abgezogen | 180 | abgezogen | 180 |
| auf der Kugel | $343 \frac{1}{3}$ | eben so | $97 \frac{1}{3}$ |

Mit der Sonne culminirt der $343^\circ \frac{1}{3}$ des Aequators der Erdkugel (am Himmel der $163^\circ \frac{1}{3}$), aber nach ihr erst der $97^\circ \frac{1}{2}$ des Aequators der Erdkugel (am Himmel der $277^\circ \frac{1}{3}$). Der Unterschied der Zeit ist in Graden 114°, das sind 7 St. 36′. Folglich culminirt die Leyer Abends um 7 U. 36′ zu Berlin. Zu Berlin ist es Mittag, wenn mit dem Orte der $31^\circ \frac{1}{10}$ der Länge unter dem Mittagsring trift. Die gegebene Stunde ist 9 Uhr Abends. Das sind 135 Grade des Aequators. Folglich, weil diese Oerter gegen Abend liegen, wo es um 9 Uhr Abends nach der Berliner Uhr Mittag ist:

| | |
|---|---|
| so geben | $31^\circ \frac{1}{10}$ |
| addirt | 360 |
| | $391 \frac{1}{10}$ |
| abgezogen | 135 |
| Länge der Oerter | $256 \frac{1}{10}$. |

Also ist es unter diesem

sem Grade der Länge zu der Zeit Mittag und nach 7 St. 36′ culminirt daselbst die Leyer, also in dem Augenblicke an Oertern, die um 114° weiter gegen Morgen liegen, nehmlich

| | |
|---|---|
| gegen Morgen liegen, nehmlich | 256° $\frac{1}{10}$ |
| addirt | 114 |
| | 370 $\frac{1}{10}$ |
| abgezogen | 360 |
| unter einer Länge von | 10 $\frac{1}{10}$ |

und Norderbreite von 33° $\frac{1}{2}$. Dieser Ort ist ohnweit der Küste bey Salee in Africa.

## §. 270.

### XIX Aufgabe: Alle Oerter zu finden, wo an einem gegebenen Tage und zu einer für einen gewissen Ort gegebenen Stunde 1) Tag, 2) Nacht ist und 3) die Sonne auf- und untergehet.

Auflösung. 1) Suchet den Ort, in dessen Zenit an dem gegebenen Tage und zu der für den gewissen Ort gegebenen Stunde die Sonne stehet §. 268.

2) Stellet die Kugel nach der Polhöhe des Orts §. 153.

3) Es haben also alle Länder in der oberen Halbkugel Tag §. 245.

4) Und alle Länder in der unteren Halbkugel haben Nacht.

5) Da nun der Mittagskreis eines Orts und sein Horizont die Erdfläche in vier gleiche und ähnliche Streifen theilet: so gehet allen Oertern, welche im {westlichen / östlichen} Horizont liegen, die Sonne {auf / unter}.

 Denn

Denn es stellt hier der Horizont einen Mittagskreis und der Mittagsring einen Horizont vor, und so ist für alle Oerter, welche im { westlichen / östlichen } Horizont liegen, das gefundene Zenit der Durchschnittspunct ihres { östlichen / westlichen } Horizont mit dem Tagekreise der Sonne, in welchem sie also { auf- / unter- } gehet. Man darf nur, um alles dieses zu beurtheilen, überlegen, daß sich die Sonne von Morgen gegen Abend um die Erde bewege, oder eigentlich die Erde von Abend gegen Morgen um ihre Axe herumdrehet.

## §. 271.

## XX Aufgabe: Für einen gegebnen Ort und Tag alle Oerter zu finden, wo es zugleich Mittag und Mitternacht ist.

Auflösung. Führet den gegebnen Ort unter den Mittagsring.

2) Suchet auf den gegebenen Tag den Ort der Sonne §. 149. und den Grad ihrer Abweichung §. 157.

3) Merket den Grad der Abweichung am Mittagsringe an: so ist er das Zenit des Orts, in welchem die Sonne stehet.

4) Stellet die Kugel nach der Polhöhe dieses Orts §. 153: so haben alle Oerter, die unter der oberen Hälfte des Mittagskreises des gegebenen Orts und des N. 3 gefundnen liegen, zugleich Mittag; und alle Oerter, die unter dessen unteren Hälfte liegen, zugleich Mitternacht.

## Anmerkung.

Die Betrachtung der Erdkugel nebst dem, was §. 238. 239 erwiesen worden, lehret die ganze Sache also übersehen.

1) Stehet die Sonne im Aequator: so ist es Mittag bey allen, deren Oerter mit dem gegebnen gleiche Länge in allen Zonen haben.

2) Stehet die Sonne in einem Wendekreise: so ist es zugleich Mittag

a) in der heißen Zone,

b) in beyden gemäßigten Zonen bey allen Antoecis,

c) in derjenigen kalten Zone bey den Perioecis, die mit dem Wendekreise zu eben derselben Halbkugel gehöret.

3) Stehet aber die Sonne zwischen dem Aequator und einem Wendekreise so ist es auch zugleich Mittag

a) in der heißen Zone,

b) in beyden gemäßigten Zonen bey allen Antoecis,

c) bey den Antoecis in beyden kalten Zonen, deren kleinste Aequatorshöhe der Abweichung der Sonne gleich ist.

d) bey den Perioecis derjenigen kalten Zone, die mit der Abweichung der Sonne gleichnahmig ist und deren größte Aequatorshöhe der Abweichung der Sonne gleich ist.

z. E. den 5 September ist die nördliche Abweichung der Sonne $6^{\circ}\frac{3}{4}$. An diesem Tage ist zugleich Mittag in Berlin und an allen Oertern,

1) de=

1) deren Länge 31° $\frac{1}{10}$ und zugleich

a) die eine Süderbreite von 0 bis 73° $\frac{3}{4}$

b) die eine Norderbreite auch von 0 bis 73 $\frac{3}{4}$
haben, oder der vorigen Antoeci

c) die eine Aequatorshöhe von 0 bis 16 $\frac{1}{4}$
also eine Norderbreite von 73° $\frac{3}{4}$ bis 90

2) deren Länge 211° $\frac{1}{10}$ ist und der vorigen Perioeci sind, also eine Aequatorshöhe von 0 bis 16 $\frac{1}{4}$
haben.

Summe oder alle Grade des halben Mittagskreises durch Berlin über der Erleuchtungsgränze (Horizonte Illuminationis) 180

## §. 272.

### XXI Aufgabe: Alle Oerter zu finden, wo die Sonne an einem gegebenen Tage zu einer für einen gewissen Ort gegebenen Zenit gleich hoch stehet.

Auflösung. 1) Suchet den Ort, in dessen Zenit zu der gegebenen Zeit die Sonne stehet §. 268.

2) Stellet die Kugel nach der Polhöhe dieses Orts §. 153.

3) Befestiget den Höhenquadranten am Zenit dieses Orts und merket auf ihm den gegebenen Grad der Höhe an.

4) Weil nun in allen Oertern, die im {Abend- Morgen-} horizont / horizont} liegen, zu der gegebenen Zeit die Sonne

auf-

{aufgehet / untergehet} §. 270: so zeigt der am Höhenquadranten bemerkte Punct, wenn ihr ihn auf dem {westlichen / östlichen} Viertheile der erleuchteten Erdfläche herumdrehet, die gesuchte Oerter an, wo die Sonne {Vormittags / Nachmittags} gleich hoch stehet.

5) Denn es stellt hier der Bogen des Höhenquadrantens zwischen dem gefundenen Zenit und jedem gleich hohen Orte auf der Erdfläche den Abstand der Sonne vom Zenit eines jeden solchen Ortes vor. Folglich ist der übrige Bogen die Höhe der Sonne über dem Horizonte. Es ist nehmlich das gefundene Zenit der gemeinschaftliche Durchschnittspunct aller Verticalkreise dieser Oerter mit dem Orte der Sonne in ihrem Tagekreise. Im §. 270. war es der Durchschnittspunct aller Horizonte der Oerter mit ihrem Tagekreise, und zwar in beyden Fällen zu der gegebenen Zeit.

* Will man sich die Mühe geben, die Grade der Breite auf den auf der Erdfläche von 10 zu 10 Graden verzeichneten Mittagskreisen zu merken, in welchen sie §. 270. 271. vom Horizont und §. 272. vom Höhenquadranten durchschnitten werden, diesen Puncten ähnlich liegende auf den Mittagskreisen eines Planiglobii zu suchen, und letztere mit einer Linie zu vereinigen: so wird man in vielen Fällen von diesem Verfahren einen besondern Nutzen haben können.

§ 273.

XXII Aufgabe: Alle Oerter zu finden, wo an einem gegebenen Tage zu einer für einen gewissen Ort gegebnen Zeit die Morgendämmerung sich anfängt und die Abenddämmerung sich endiget.

Auflösung. 1) Suchet den Ort, in dessen Zenit zu der gegebenen Zeit die Sonne stehet §. 268.

2) Suchet die Gegenfüßler dieses Orts §. 262.

3) Stellet die Kugel nach der Polhöhe der Gegenfüßler §. 153.

4) Befestiget den Höhenquadranten am Zenit der Gegenfüßler, und merket auf ihm den 18° Höhe an.

5) Drehet den Höhenquadranten herum: so zeigt der an ihm bemerkte Punct, wenn ihr ihn auf dem {östlichen / westlichen} Viertheile der dunklen Erdfläche herumdrehet, die gesuchte Oerter an, wo sich die {Abend- / Morgen-} Dämmerung {endigt / anfängt}.

§. 274.

XXIII Aufgabe: Wenn die Zeit des Mittels einer Mondfinsterniß für einen gewissen Ort gegeben ist, alle Oerter zu finden, wo diese Finsterniß sichtbar ist und wo der verfinsterte Mond auf- und untergehet.

Auflösung. 1) Bey einer Mondfinsterniß steht der Mond der Sonne gegenüber und die Erde zwischen beyden §. 115. Obgleich nun in solchem Falle

nicht immer der Mittelpunct des Monds in der Richtung der Axe des Erdschattens liegt: so kann doch solches bey unserer Untersuchung angenommen werden.

2) Wenn also der Ort der Sonne zu der Zeit gegeben ist: so der ihm gegenüberliegende Grad der Ecliptik für den Ort des Monds zu halten.

3) Suchet daher den Ort, in dessen Zenit zu der gegebenen Zeit die Sonne stehet §. 268.

4) Suchet das Zenit der Gegenfüßler, in welchem zu eben der Zeit der verfinsterte Mond stehet §. 262.

5) Erhöhet die Kugel nach der Polhöhe der Gegenfüßler §. 153.

6) Führet den Ort des Monds in das Zenit dieser Leute: so ergeben sich

a) die Länder auf der oberen Halbkugel, in welchen man den verfinsterten Mond siehet; wobey man annehmen kann, daß der Mond eine halbe Erdfläche erleuchte, ob es gleich nicht völlig seyn kann, weil er kleiner, als die Erde ist.

b) alle Oerter, in deren Mittagskreise der Mond in diesem Augenblicke stehet §. 271.

c) alle Oerter, wo man den verfinsterten Mond siehet auf- und untergehen, von welchen für jenes sie im westlichen, für dieses aber im östlichen Horizonte liegen §. 270.

z. E. Nach den Berliner Ephemeriden trift das Mittel einer Total-Mondfinsterniß 1779 d. 23 Nov. Abends um 8 U. 51′ 31″ der dasigen Uhr. Der Orts des Monds ist 1° ½ ♊, also der Sonne 1° ½ ♐ und ihre südliche Abweichung 20° ½.

Die

Die Länge von Berlin 31° 6′ 15″. Es geben aber 8 St. = = = 120° 0′ 0″

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| aber | 8 St. = = = | 120° | 0′ | 0″ |
| | 51′ = = = | 12 | 45 | 0 |
| | 31″ = = = | | 7 | 45 |
| Untersch. der Mittagskreise | | 132 | 52 | 45 |

zwischen Berlin und dem Orte, wo es in dem gegebenen Augenblick Mittag ist. Da nun dieser Ort von Berlin gegen Abend liegt: so werden zur Länge von Berlin

| | | | |
|---|---|---|---|
| ge von Berlin | 31° | 6′ | 15″ |
| addirt | 360 | | |
| | 391 | 6 | 15 |
| hiervon abgezogen | 132 | 52 | 45 |
| Länge des Orts | 258 | 13 | 30 |

in dessen Zenit die Sonne stehet. Führet man also den Anfang des 259° des Aequators unter den Mittagsring und zählet daran 20° ½ Süderbreite ab: so stehet die Sonne im Zenit eines Orts auf dem stillen Meere zwischen der Insel St. Paul und den unbekannten Südländern. Die Gegenfüßler dieses Orts, in deren Zenit der verfinsterte Mond stehet, liegen unter dem Anfang des 79° der Länge und 20° ½ Norderbreite. Ihr Ort ist im Arabischen Meere ohnweit der Küste von Yemen. Errichtet man nunmehr die Kugel auf die nördliche Polhöhe von 20° ½ und führet den Anfang des 79° des Aequators unter den Mittagsring: so zeigt es sich, daß der verfinsterte Mond in ganz Europa, Asia und Africa zu sehen ist, daß er den Oertern in Neuholland, Neuguinea und dem westlichen Nordamerica untergehet und den Oertern in östlichen Nordamerica und auf den Inseln gegen Südamerica aufgehet. Verfährt man nach §. 272: so findet man, wie hoch der Mond zu der Zeit zu Berlin und anderwärts stehe. Also zu Königsberg 44°, zu Breslau 44° ½, zu Berlin 41° ½ und dergleichen.

§. 275.

## §. 275.

### XXIV Aufgabe: Die Abwechselungen bey Erleuchtung der Erde durch die Sonne vermittelst der künstlichen Erdkugel unmittelbar zu finden.

**Auflösung.** 1) Ziehet die Mittagslinie eures Orts §. 151.

2) Nehmet die Kugel mit dem Mittagsringe aus dem Horizont heraus und befestiget drey Saiten an den Mittagsring, die mittelste am Zenit eures Orts, die beyden andern aber an dessen beyden Puncten, welche die Grade der Pol = und Aequatorshöhe angeben.

3) Hänget die Kugel an diesen 3 Saiten dergestalt frey auf, daß deren verlängerte Richtung genau auf die Mittagslinie treffe und zugleich beyde gedachte Puncte über der Ebene, worauf die Mittagslinie gezogen worden, gleich hoch kommen. Solchergestalt treffen alle drey Faden und die Ebene des Mittagsringes in die Ebene des Mittagskreises eures Orts.

4) Führet euren Ort auf der Kugel unter den Mittagsring und richtet es ein, daß die Kugel unverrückt bleibe: so ist in solcher Lage die Mittagslinie und Axe der Kugel der Mittagslinie eures Orts und der Weltaxe parallel.

5) Wenn nun die Kugel von der Sonne erleuchtet wird: so werdet ihr sehen, auf welcher halben Erdfläche es nach und nach Tag oder Nacht ist oder wird, in welchen Ländern oder Oertern, nachdem die Kugel groß oder klein ist, die Sonnne auf = oder untergehe, in welchen Gegenden um die Pole es anhaltend Tag oder Nacht ist.

6) Wolltet ihr gar, ob es gleich nicht zu rathen ist, wofern man nicht drey kleine Häkchen in die Kugel selbst, nach einer der §. 182 beschriebenen ähnlichen Vorrichtung, in den 3 Puncten N. 2 einschrauben könnte, die Saiten an der Kugel selbst befestigen, so daß der Mittagsring sich um sie herumdrehen liesse: so würdet ihr alle Augenblicke finden können, an welchen Oertern es zugleich Mittag ist, nehmlich an solchen, auf welche der Schatten des Mittagsringes gerade unterwärts auffällt.

7) Und so würdet ihr finden, wieviel es an eurem Ort in der Uhr sey; weil ihr nur den Unterschied der Länge dieser Oerter und eures Orts in Zeit zu verwandeln habt. Denn es ist wegen der großen Weite der Sonne von der Erde gleich viel, ob diese Aufgabe im Mittelpuncte der Erde oder über ihrer Fläche aufgelöset wird.

## §. 276.

## XXV Aufgabe: Die Breite der Oerter zu finden, unter welcher die Sonne am längsten über dem Horizont bleibt.

Auflösung. 1) Weil allemal die halbe Ecliptik unter dem Horizonte liegt §. 35: so bleibt die Sonne am längsten über demjenigen Horizonte, über welchem alle Parallelkreise zwischen dem Aequator und einem Wendekreise ganz zu liegen kommen, und also der größte unter ihnen, nehmlich der Aequator selbst mit dem Horizont zusammentrift.

2) Drehet also den Mittagsring, bis der Aequator mit dem Horizont zusammentreffe: so sehet ihr, daß die Breite dieses Orts oder seine Polhöhe 90° sey, und also dieser Ort der Pol selbst, die Lage der Kugel aber die parallele sey §. 79.

3) Folglich ist es blos unter beyden Polen ein halbes Jahr Tag, in welchen den dasigen Einwohnern die Sonne nie untergehet, und ein halbes Jahr Nacht, in welchen sie ihnen nicht aufgehet. Doch diese lange Nacht wird durch die Dämmerung abgekürzt, wie folgende Aufgabe lehret.

§. 277.

## XXVI Aufgabe: Zu finden, um wie viel Tage die längste Nacht auf dem Erdboden durch die Dämmerung abgekürzt werde.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Polhöhe von 90° §. 153.

2) Da die Tiefe der Sonne von 18° die Gränze der Dämmerung ist §. 105: so merket am Mittagsringe diesen Grad der Höhe an.

3) Drehet die Kugel herum: so treffen mit dem Mittagsringe zwey Grade der Ecliptik zusammen, welche beyde 18° Abweichung haben.

4) Suchet für diese beyde Grade der Ecliptik die Tage auf: so ist die kürzeste Zeit zwischen beyden die Dauer der anhaltenden Nacht unter dem gegenüberliegenden Pole.

5) Suchet beyde Grade der Ecliptik, welche den N. 3. gefundenen gegen über liegen; so haben diese in der andern Hälfte der Ecliptik auch eine Abweichung von 18°.

6) Suchet auch für diese beyde Grade der Ecliptik die Tage auf: so ist die kürzeste Zeit zwischen beyden die Dauer der anhaltenden Nacht unter dem Pole über dem Horizont.

7) Da nun die Sonne im Aequator um d. 21 März und den 21 Sept. stehet: so ergiebt sich aus den N. 4. 6. gefundenen Tagen die Dauer der Dämmerung.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Eine nördliche Abweichung von 18° haben | | der 21° ♉ | und | 9° ♌ |
| | | den 12 May | | d. 1 Aug. |
| südliche | = = | der 21° ♍ | und | 9° ♒ |
| | | den 13 Nov. | | d. 28 Jan. |

Hieraus ergiebt sich der Kalender für

den Nordpol

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nacht | den | 1 Jan. | = | 28 Jan. |
| Dämm. | den | 29 Jan. | = | 20 März |
| Tag | den | 21 März | = | 21 Sept. |
| Dämm. | den | 22 Sept. | = | 12 Nov. |
| Nacht | den | 13 Nov. | = | 31 Dec. |

den Südpol

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tag | den | 1 Jan. | = | 21 März |
| Dämm. | den | 22 März | = | 11 May |
| Nacht | den | 12 May | = | 1 Aug. |
| Dämm. | den | 2 Aug. | = | 20 Sept. |
| Tag | den | 21 Sept. | = | 31 Dec. |

Und also dauret recht eigentlich die Folge von Morgendämmerung, Tag, Abenddämmerung und Nacht oder der natürliche Tag unter einem Pole ein ganzes Jahr.

## §. 278.

## XXVII Aufgabe: Die Breite der Oerter zu finden, wo der längste Tag 24 Stunden dauret.

Auflösung. 1) Drehet oder verschiebet den Mittagsring mit der Kugel, bis daß der eine Wendekreis nur an einer Stelle mit dem Horizont zusammentrift.

2) Zäh=

2) Zählet die Grade der Polhöhe: so findet ihr, daß alle Oerter eine Breite von gleich viel Graden haben, welche unter einem Polarkreise liegen.

3) Folglich dauret auch daselbst die längste Nacht 24 Stunden.

4) Mithin gehet denjenigen, welche bey dem Polarkreise und nächst dem Pole wohnen, oder unter einer Breite, die größer, als 66° ½ ist, die Sonne einige Tage länger auf und einige Tage weniger unter, als denjenigen, die unter dem Pole selbst wohnen.

## §. 279.

## XXVIII Aufgabe: Also die Breite der Oerter zu finden, wo die Sonne in einer gegebenen Zahl von Tagen, die aber kleiner, als ein halbes Jahr seyn muß, die Sonne weder auf- noch untergehet.

Auflösung. 1) Halbiret die gegebene Anzahl der Tage.

2) Rechnet einen Grad der Ecliptik auf 1 Tag, ob es gleich eigentlich nur 59′ 8″ sind, wie sich aus §. 120 ergiebt; und zählet von dem einen Sonnenstandspuncte auf der Ecliptik zu beyden Seiten so viel Grade ab, als die halbe Zahl der Tage beträgt.

3) Da nun diese beyde Grade gleiche Abweichung haben §. 157: so führet den einen unter den Mittagsring, und es ist alsdenn sein Abstand vom nächsten Pole der gesuchten Breite gleich.

z. E. Von 42 Tagen ist die Hälfte 21. Also vom Sommerpuncte oder Anfange des ♋ 21 Gra-

de vor = und rückwärts sind der 9° ♊ und 21° ♋. Beyder Abweichung ist 21° 49′; diese von 90° abgezogen, geben die gesuchte Breite 68° 11′. Man siehet, daß alle Grade der Ecliptik, die eine größere südliche Abweichung, als 21° 49′ haben, nie über den Horizont jener Oerter kommen. Das sind aber der 9° ♐ bis zum 21° ♑. Jene Tage sind der 1 Jun. = 12 Jul. diese der 1 Dec. = 11 Jan. In jenen 42 Tagen gehet die Sonne denjenigen, die unter einer Norderbreite von 68° 11′ wohnen, nicht unter; und denjenigen, die unter einer Süderbreite von 68° 11′ wohnen, nicht auf. Wie es sich umgekehrt verhalte, ist begreiflich.

## §. 280.

### XXVIII Aufgabe: Umgekehrt die Tage, folglich auch den ersten und letzten zu finden, an welchen einem Orte, der unter einer größeren Breite, als 66° ½ lieget, die Sonne weder auf = noch untergehet.

Auflösung. 1) Stellet die Kugel nach der Breite dieses Orts §. 153.

2) Zählet am Mittagsringe vom Pole an die Grade der Breite gegen den Aequator ab und merket diesen Punct.

3) Drehet die Kugel herum: so treffen mit diesem Puncte zwey Grade der Ecliptik zusammen, die eine gleiche Abweichung haben, welche dem Abstande des Orts vom Pole oder seiner Aequatorshöhe gleich ist §. 78.

4) Suchet beyde Grade der Ecliptik, die dem gefundenen gegenüber liegen.

5) End=

5) Endlich suchet für alle 4 Grade der Ecliptik die Tage auf: so ergeben sich die gesuchten Tage.

z. E. zu Wardhus ist die nördliche Breite 70° ⅓, also die gesuchte nördliche Abweichung der Sonne 19° ⅔. Eine so große nördliche Abweichung haben

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | der | 27° ♉ | und | 3° ♌ |
| | d. | 18 May | | d. 26 Jul. |
| südliche | der | 27° ♏ | und | 3° ♒ |
| | d. | 19° Nov. | | d. 22 Jan. |

Folglich gieng 1769 zuerst den 18 May die Sonne nicht unter und sie blieb in einem fort bis den 26 Jul. also 70 Tage über dem Horizont. Aber den 19 Nov. gieng sie zuerst nicht auf und sie blieb in einem fort bis den 22 Jan. unter dem Horizonte. Daher konnte daselbst Herr Hell den 3 Jun. den Vorübergang der Venus vor der Sonne §. 108, zwischen Abend um 9¼ und den 4 Morgens um 3 U. ¾ ununterbrochen beobachten, welches in ganz Deutschland unmöglich war.

In noch einem Falle. Für Nova Zembla sey die nördl. Br. 76°, also die nördl. Abweich. der Sonne 14°. Eine so große nördliche Abweichung haben

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 7° 30′ ♉ | und | 22° 30′ ♌ |
| nach dem alten Kalender | d. 16 Apr. | | d. 4 August |
| südliche = = | 7° 30′ ♍ | und | 22° 30′ ♒ |
| nach dem alten Kalender | d. 19 Oct. | | d. 31 Jan. |
| also nach dem neuen | d. 30 Oct. | | d. 11 Febr. |

Wie die Holländer zwischen 1596 und 1597 daselbst überwinterten; so verlohren sie die Sonne den 4 Nov. sie kam aber schon den 24 Jan. wieder. Was hiervon zu urtheilen sey, ist in Herrn Hofr. Kästners Anm. zu Lulofs Kenntn. der Erdkugel S. 419 und f. und den daselbst angeführten Schriftstellern nachzulesen. Nach dem alten Kalender

wäre der Unterschied nur 7 Tage, nehmlich von 24 = 31 Jan. um welche sie sich früher sehen lassen; aber nach dem neuen 18 Tage.

§. 281.

## XXIX Aufgabe: Die Oerter zu finden, wo an einem gegebenen Tage die Sonne nicht auf = und nicht untergehet.

Auflösung. 1) Suchet auf den gegebenen Tag den Ort der Sonne §. 149.

2) Führet ihn unter den Mittagsring und merket den Grad seiner Abweichung.

3) Zählet vom nächsten Pole an die Grade bis zu dem vorigen: so sind diese die Grade der gesuchten Breite.

4) Zählet diese Grade vom Aequator an gegen den Pol: so ergiebt sich, wenn ihr die Kugel herumdrehet, die Lage des Parallelkreises, unter welchem die gesuchte Oerter liegen.

z. E. den 1 April ist der Ort der Sonne der 12° ♈, seine nördliche Abweichung $4^\circ\frac{3}{4}$, also die gesuchte nördliche Breite $85^\circ\frac{1}{4}$. An den Oertern, welche diese Breite haben, gehet die Sonne d. 1 April nicht unter, und ihren Antoecis nicht auf.

§. 282.

## Die Verschiedenheit der Tages = und Nachtlänge auf der Erdkugel, nach der Verschiedenheit ihrer Lage §. 79.

I. In der geraden Kugel halbiret der Horizont den Aequator rechtwinklicht, mithin auch alle Parallelkreise

kreise, und also alle Tagekreise der Sonne. Daher ist unter der Linie stets Tag und Nacht gleich.

II. In der schiefen Kugel ist nur Tag und Nacht gleich, wenn die Sonne im Aequator stehet. Ausserdem, je größer die Breite ist, desto länger ist unter ihr der längste Tag und die längste Nacht; und je kleiner die Breite ist, desto kürzer ist unter ihr der kürzeste Tag und die kürzeste Nacht.

III. In der parallelen Kugel ist es ein halbes Jahr Tag und ein halbes Jahr Nacht.

## §. 283.

### XXX Aufgabe: Aus der gegebenen Dauer des längsten Tages die Breite der Oerter zu finden.

Auflösung. 1) Weil die Breite der Oerter vom Aequator an gegen die Pole gerechnet wird, unter welchem der Tag überhaupt, also auch der längste Tag 12 Stunden lang ist, und von da an bis unter die Polarkreise bis zu 24 Stunden zunimmt: so kann auch hier nur die Dauer so verstanden werden, in so fern sie größer als 12, und kleiner, als 24 Stunden ist.

2) Führet also den Sommerpunct unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Drehet die Kugel gegen Abend, bis der Weiser die Stunde der halben gegebenen größten Tageslänge zeige.

4) Verschiebet, bey unverrückter Kugel, mit ihr den Mittagsring so lange, bis der Sommerpunct mit

dem Abendhorizont zusammentreffe: so schneidet der Horizont den Grad der Polhöhe ab, welcher der Grad der gesuchten Breite ist.

§. 284.

XXXI Aufgabe: Ueberhaupt die Breite der Oerter zu finden, wo ein gegebener Tag eine gegebene Länge hat.

Auflösung. 1) Suchet den Ort der Sonne auf den gegebenen Tag §. 149.

2) Führet ihn unter den Mittagsring und stellet den Weiser auf 12 Uhr.

3) Drehet die Kugel gegen Abend, bis der Weiser die Stunde der halben gegebenen Tageslänge zeige.

4) Verschiebet bey unverrückter Kugel mit ihr den Mittagsring so lange, bis der gefundene Grad der Ecliptik mit dem Abendhorizont zusammentreffe: so schneidet der Horizont den Grad der Polhöhe ab, welcher der Grad der gesuchten Breite ist.

z. E. Unter welcher Breite dauret der Tag den 1 April 15 Stunden? Der Ort der Sonne ist der 12° ♈. Die halbe Tageslänge $7\frac{1}{2}$ Stunde. Nach der Kugel ist es der 70° Norderbreite. Unter welcher nur 9 Stunden? Bey den Antoecis der vorigen, unter 70° Süderbreite.

§. 285.

## Das Clima.

Mit Hülfe der künstlichen Kugel, am genauesten aber durch die Rechnung findet man, wie groß die

Brei-

Breite der Oerter sey, unter welcher, in Beziehung auf andere Oerter, der längste Tag um jede gegebene Zeit, z. E. um eine halbe Stunde, zugenommen. Wenn man nun durch einen jeden solchen Grad der Breite einen Parallelkreis mit dem Aequator ziehet: so wird dadurch jeder von beyden gleichen und ähnlichen größeren Erdstrichen zwischen dem Aequator und dem Polarkreise in 24 gleiche Streifen eingetheilt, deren jeder ein Clima heißt (von κλίνω, Coeli Inclinatio, Regio, Tractus). Weil also die gemeinschaftliche Gränze zweyer Climatum ein Parallelkreis ist: so ist der längste Tag 1) im Anfange eines Clima der kürzeste unter allen längsten Tagen im ganzen Clima und 2) am Ende eines Clima der längste unter allen längsten Tagen im ganzen Clima. In dem übrigen Clima aber ist der längste Tag an einem Orte kürzer, als der längste im ganzen Clima, und länger, als der kürzeste im ganzen Clima. Die Neueren zählen 24 Climata, die Alten nur 7, und bedienten sich dieses Hülfsmittels 1) zur Abtheilung der Erdfläche, 2) zur Anzeige der Lage eines Orts, insbesondere in Beziehung auf die herrschende Witterung, wie noch itzt geschiehet, und 3) vornehmlich zur Erfindung der Breite aus der Dauer des längsten Tages, in Ermangelung anderer Werkzeuge, mit welchen man die Polhöhe finden kann. Die Tafel für die Climata der Neueren ist folgende.

Cl.

| Cl. | St. | Breite |
|---|---|---|
| | 12 0′ | 0° 0′ |
| I | | |
| | 12 30 | 8 25 |
| II | | |
| | 13 0 | 16 25 |
| III | | |
| | 13 30 | 23 50 |
| IV | | |
| | 14 0 | 30 20 |
| V | | |
| | 14 30 | 36 28 |
| VI | | |
| | 15 0 | 41 22 |
| VII | | |
| | 15 30 | 45 29 |
| VIII | | |
| | 16 0 | 49 1 |
| IX | | |
| | 16 30 | 51 58 |
| X | | |
| | 17 0 | 54 27 |
| XI | | |
| | 17 30 | 56 37 |
| XII | | |
| | 18 0 | 58 29 |

| Cl. | St. | Breite |
|---|---|---|
| | 18 0′ | 58° 29′ |
| XIII | | |
| | 18 30 | 59 58 |
| XIV | | |
| | 19 0 | 61 18 |
| XV | | |
| | 19 30 | 62 25 |
| XVI | | |
| | 20 0 | 63 22 |
| XVII | | |
| | 20 30 | 64 6 |
| XVIII | | |
| | 21 0 | 64 49 |
| XIX | | |
| | 21 30 | 65 21 |
| XX | | |
| | 22 0 | 65 47 |
| XXI | | |
| | 22 30 | 66 6 |
| XXII | | |
| | 23 0 | 66 20 |
| XXIII | | |
| | 23 30 | 66 28 |
| XXIV | | |
| | 24 0 | 66 30 |

So liegt z. E. Breslau im IX, Berlin im X und Königsberg im XI Clima.

## §. 286.

## Beschaffenheit der Jahreszeiten auf dem Erdboden.

In astronomischem Verstande fängt sich der Sommer mit dem Tage an, an welchem die Sonne mit dem Zenit eines Orts am nächsten stehet; der Winter, wenn sie von ihm am weitesten absteht; Frühling und Herbst, wenn sie in der Mitte zwischen vorigen beyden Puncten stehet. Hieraus folgt

I. für die, so unter der Linie wohnen. Bey ihnen ist

| Anfang des | Ort d. Sonne | Anfang des | Ort d. Sonne |
|---|---|---|---|
| Sommers | 0° ♈ | Sommers | 0° ♎ |
| Herbsts | 1 ♉ | Herbsts | 1 ♏ |
| Winters | 0 ♋ | Winters | 0 ♑ |
| Frühlings | 29 ♌ | Frühlings | 29 ♒ |

Denn

Denn wenn die größte Abweichung der Sonne 23° 30′ gesetzt wird, so ist die Hälfte 11° 45′, die Abweichung von 1° ♉ u. s. w. Daselbst also hat man alle vier Jahreszeiten zweymal.

II. für die, welche zwischen dem Aequator und einem Wendekreise wohnen.

z. E. unter dem 10° Norderbreite. Daselbst ist

| Anfang des | Ort d. Sonne | | Anfang des | Ort d. Sonne | |
|---|---|---|---|---|---|
| Winters | 0° | ♑ | Frühlings | 24° | ♌ |
| Frühlings | 14½ | ♒ | Sommers | 4 | ♍ |
| Sommers | 4 | ♈ | Herbsts | 14½ | ♏ |
| Herbsts | 24 | ♉ | | | |

Bey ihren Antoecis unter dem 10° Süderbreite verhält es sich umgekehrt.

III. Die unter einem Wendekreise und so weiter gegen den nächsten Pol wohnen, haben, z. E. auf der nördlichen Halbkugel, also alle Europäer, den Anfang des Frühlings, wenn die Sonne im 0° ♈ stehet, des Sommers, im 0° ♋, des Herbsts, im 0° ♎, des Winters im 0° ♑. Bey ihren Antoecis auf der südlichen Halbkugel verhält es sich umgekehrt.

## §. 287.

## Verbindung der Jahres- und Tagezeiten auf dem Erdboden.

In den Oertern, welche unter einerley Mittagskreise um die Erdkugel liegen, haben

I. Alle Antoeci entgegengesetzte Jahreszeiten und einerley Tagezeiten d. i. einerley Stunde.

II. Alle

II. Alle Perioeci einerley Jahreszeiten und entgegengesetzte Tagezeiten d. i. eine um Stunden verschiedene Uhr.

III. Alle Antipodes entgegengesetzte sowohl Jahres- als auch Tagezeiten.

z. E. wenn zu Berlin den 21 Jun. Mittag ist, also der Sommer angehet: so ist bey den Antoecis auch Mittag und der Winter gehet an; bey den Perioecis ist Mitternacht und der Sommer gehet auch an; aber bey den Gegenfüßlern ist Mitternacht und der Winter gehet an.

§. 288.

## Die Verschiedenheit des Mittagsschattens nach der Verschiedenheit der Erdstriche

§. 242.

Es ist aus der Erfahrung bekannt, daß, wenn ein undurchsichtiger Körper von einem Licht beschienen wird, und er auf einer horizontalen Ebene stehet, er 1) keinen Schatten werfe, wenn das Licht senkrecht über ihm ist; 2) in jeder anderer Lage seinen Schatten dem Licht gegen über werfe, welcher desto länger ist, je niedriger das Licht stehet. Wendet man dieses auf den Mittagsschatten der Bewohner des Erdbodens an, wenn sie aufrecht stehet: so ergiebt sich folgendes.

I. Im heißen Erdstriche sind die Einwohner

1) Unter beyden Wendekreisen des Jahres einmal, wenn die Sonne in ihrem Zenit stehet, Ascii (von σκιά) Ohnschattige, Schattenlose; in allen übrigen Tagen werfen sie ihren

Mittagsschatten gegen den nächsten Pol und sind Heteroscii (von ἕτερος) Einschattige.

2) Zwischen beyden Wendekreisen und also auch unter der Linie sind die Einwohner des Jahres zweymal Ascii, einige Zeit aber werfen sie diesen Schatten stets gegen den einen Pol, und die übrige gegen den andern Pol, und sind also Amphiscii (von ἀμφὶ) Zweyschattige.

II. In einem gemäßigten Erdstriche werfen die Einwohner diesen Schatten stets nach ihrem gleichnahmigen Pol, und sind daher Heteroscii. Denn daselbst ist die größte Mittagshöhe der Sonne kleiner, als 90°.

III. In einem kalten Erdstriche sind die Einwohner

1) unter einem Polarkreise des Jahres einmal Periscii (von περὶ) Umschattige, weil ihnen die Sonne alsdenn nicht untergehet, obgleich ihr Mittagsschatten kleiner, als in den übrigen Stunden ist. In der übrigen Zeit sind sie Heteroscii. An einem Tage werfen sie gar keinen, nehmlich wenn sie ihre längste Nacht von 24 Stunden haben.

2) Zwischen einem Polarkreise und dem Pole sind die Einwohner viele Tage Heteroscii, in den übrigen Periscii, und werfen in eben so viel Tagen, als in welchen sie Periscii gewesen, gar keinen Schatten.

3) Unter einem Pole wohnen recht eigentliche Periscii, weil sie ein halbes Jahr alle Tage gleiche Schatten werfen und also keinen eigentlichen kürzesten Mittagsschatten.

§. 289.

## §. 289.

## Wie die Größe und wahre Gestalt der Erde gefunden worden.

Der bisherige Unterricht setzt uns in den Stand, begreiflich zu machen, wie die Größe und wahre Gestalt der Erde gefunden werden können. Man durfte nur durch die Verbindung unmittelbarer Messungen auf der Erdfläche mit erweislich richtigen Rechnungen die Weite zweyer entlegner Oerter in einem bekannten Maaße suchen, und zwar solche, die entweder beyde unter einerley Mittagskreise, oder wenigstens unter sehr nahen liegen, und daraus die Länge eines Bogens dieses Mittagskreises berechnen. Wenn man nun zugleich die Polhöhe beyder Oerter beobachtete: so ergab sich aus ihrem Unterschiede auch der Unterschied ihrer Breite oder die Größe dieses Bogens in Graden und deren Theilen. Folglich konnte man nach der Regel Detri, wenn man außerdem die Erde für eine förmliche Kugel gelten ließ, leicht rechnen: Wie die Größe des Bogens eines Mittagskreises in Graden und deren Theilen zur Größe eines ganzen Grades, so die Größe eben desselben Bogens in Längenmaaße zu der Größe eines Grades in eben diesem Längenmaaße. Hieraus fand man die übrige Abmessungen der Erde, Umfang, Oberfläche rc. sehr leicht, wie hernach vorkommen wird, aber vorausgesetzt, daß sie für eine eigentliche Kugel nach dem Begriff §. 25. 26. zu halten sey. Allein eben aus dergleichen Messungen, die sonderlich im itzigen Jahrhunderte mit unbeschreiblicher Arbeit und Sorgfalt, vornehmlich unter der Linie in America, in Frankreich und unter dem nördlichen Polarkreise, auch sonst am Vorgebürge der guten Hoffnung, in Pensilvanien, Italien, Hungarn, Oesterreich, gemacht worden, hat

hat man gefunden, daß die Grade eines Mittagskreises nicht gleiche Länge haben, sondern vom Aequator an gegen die Pole zu wachsen. Hierdurch ward völlig bestätigt, was man schon im vorigen Jahrhunderte theils aus älteren Beobachtungen und Messungen, theils aus anderweitigen Gründen geschlossen hatte, daß die Erde keine wahre Kugelgestalt habe, sondern daß ihre Axe kleiner, als ein Durchmesser des Aequators, folglich sie selbst eine bey beyden Polen eingedruckte Kugel sey.

## §. 290.

## Was eine geographische Meile sey.

Nach des Herrn von Maupertuis Messungen und Berechnungen ist die Länge des Grades eines Mittagskreises unter der Linie 56625 und unter dem Pol 57595 Toisen oder 6füßige französische Ruthen (*). Für uns ist es genug, wenn wir die Erde für eine Kugel halten, auf welcher die mittlere Länge zwischen beyden Längen des größten und kleinsten Grades überhaupt für die Länge eines jeden ihrer größten Kreise gelten könne. Mithin

| | | |
|---|---|---|
| | 56625 | Toisen |
| | 57595 | |
| Summe | 114220 | |
| halbe Summe | 57110 | od. d. Länge eines Grades. |

Von 57110 Toisen ist der 15te Theil 3807 $\frac{1}{3}$ Toisen, oder 22842 Pariser Fuß. Da nun der Rheinl. Fuß sich zum Pariser, wie 13913 zu 14400 verhält: so rechne man nach der verkehrten Regel Detri also: Wie 13913 zu 14400, so 22842 zum 15ten Theile des Grades eines größten Kreises der Erdkugel in Rheinl. Maaße. Die Rechnung giebt 23643 Rhl. Fuß, welches etwas mehr als eine mittlere deutsche Meile beträgt, deren größter man eine Länge

ge von 25000 und kleinster von 20000 Rhl. Fuß zuschreibt. Weil aber die Länge einer sogenannten deutschen Meile gar nicht gehörig ausgemacht ist und man daher sich nicht genau ausdrücken würde, wenn man sagte, daß ein Grad 15 deutsche Meilen betrüge: so ist es weit richtiger, wenn man der **Länge des 15ten Theils eines Grades jedes größten Kreises der Erdkugel** einen besondern Nahmen giebt, und ihn eine **geographische Meile** nennt. Weil nun auf 1 solchen Grad 15 geographische Meilen kommen: so kommt auf 1 Minute $\frac{1}{4}$ g. Meile, auf 1 Secunde $\frac{1}{240}$ g. Meile. Umgekehrt giebt 1 g. Meile 4 Minuten, $\frac{1}{4}$ g. Meile 1 Minute, u. s. w. Die Verwandlung also der Bogen größter Erdkreise in g. Meilen und umgekehrt ist begreiflich.

* Eléments de Géographie in dessen Ouvrages divers, Amst. 1744. 12.

## §. 291.

## Größe des Umfangs, Durchmessers der Oberfläche und des körperlichen Inhalts der Erdkugel.

I. Weil jeder Kreis 360 Grade hat, und jeder Grad eines größten Erdkreises 15 g. Meilen lang ist: so ist der Umfang eines größten Erdkreises 5400 g. Meilen groß.

II. Da alle Kreise und ihre Umfänge, so wie alle gerade Linien einander ähnlich sind §. 19; und bewiesen worden, daß, wenn man den Durchmesser eines jeden Kreises in 100 gleiche Theile theilet, solcher Theile 314 auf seinen Umfang kommen, wenn man sich ihn als eine gerade Linie vorstellt: so rechne man nach der Regel Detri also. Wenn der Umfang eines jeden Kreises 314 Theile hat, so kommen auf seinen Durchmesser 100 solcher Theile;

wie-

wieviel kommen geogr. Meilen auf den Durchmesser eines Kreises, dessen Umfang 5400 geogr. Meilen hat? Die Rechnung giebt 1719 $\frac{117}{157}$ oder gerade 1720 g. Meilen. So groß ist die Axe der Erde oder jeder ihrer Durchmesser §. 27, wenn man sie für eine förmliche Kugel hält.

III. Der Inhalt der Ebene eines jeden Kreises wird gefunden, wenn man dessen Umfang mit dem vierten Theile seines Durchmessers multipliciret. Also geben 5400 mal $\frac{1720}{4}$ oder 5400 mal 430 soviel als 2322000 geographische Quadratmeilen, deren jede ein Viereck ist, welches eine g. Meile lang und breit ist. So viel g. Quadratmeilen enthält die Ebene eines jeden größten Erdkreises, des Aequators, jedes Horizonts, Mittagskreises ꝛc.

IV. Eben so groß ist der Inhalt eines Streifens der Erdfläche, welcher §. 270. N. 5. beschrieben worden. Daher findet man den Inhalt der ganzen Erdfläche, wenn man den Inhalt eines größten Erdkreises viermal nimmt, also 4 mal $\frac{1720}{4}$ mal 5400 d. i. 1720 mal 5400 g. Quadratmeilen. Das sind 9288000 g. Qu. M. Folglich kann man auch den Durchmesser der Erde mit dem Umfang eines ihrer größten Kreise multipliciren.

V. Der körperliche Inhalt einer Kugel wird gefunden, wenn man den sechsten Theil des Inhalts ihrer Oberfläche mit ihrem Durchmesser multipliciret. Wenn man also $\frac{9288000}{6}$ d. i. 1548000 mit 1720 multipliciret: so kommen 2662560000 geographische Cubikmeilen heraus, deren jede ein Würfel ist, welcher eine g. Meile lang, breit und hoch ist. Welch eine große Kugel, die in der Himmelsluft frey schwebet, sich alle Tage um ihre Axe drehet und alle Jahre um die Sonne läuft!

## §. 292.

## Vergleichung des bekannten höchsten Berges mit der Erdkugel.

Nach Lulofs Kenntniß der Erdkugel §. 203. ist der höchste von allen bekannten Bergen der Chimborașo in Peru von 19320 Par. Fuß oder 3220 Toisen über der Meeresfläche. Da nun ein Grad des größten Erdkreises 57110 Toisen hat, also alle 360 Grade 20559600 Toisen: so findet man den Durchmesser der Erde, wie §. 291. II. von 6547643 Toisen. Folglich ist die Höhe des Chimborașo $\frac{3220}{6547643}$ oder $\frac{1}{2033}$ des Durchmessers der Erdkugel, und er ist $\frac{19320}{22844}$ oder gegen $\frac{4}{5}$ einer geographischen Meile hoch. Hat nun eine künstliche Erdkugel 2 Rhldische Decimalfuß zum Durchmesser: so würde ein daran hängendes Sandkorn, das $\frac{2}{1000}$ eines solchen Zolls dicke wäre, diesen Bogen vorstellen. Es hindert uns also nicht einmal der bekannte höchste Berg, daß wir nicht die Erde als eine Kugel annehmen sollten, wie §. 51 behauptet worden.

## §. 293.

## Länge der Grade der Parallelkreise.

Da der Aequator ein größter Erdkreis ist; alle Parallelkreise aber zu beyden Seiten von ihm gegen beyde Pole nach und nach kleiner werden §. 36, und zwar jeder desto kleiner ist, je größer die Breite der Oerter ist, die unter ihm liegen: so muß auch mit zunehmender Breite die Länge der Grade in den Parallelkreisen nach und nach abnehmen. Man hat dieses leicht berechnen können, und so ist folgende Tafel entstanden, wo die Zahlen zur linken Hand des Comma ganze geographische Meilen, zur rechten Hand aber Hunderttheile dieser Meilen bedeuten.

| Breite | geogr. M. | Breite | geogr. M. | Breite | geogr. M. |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 15,00 | 30 | 12, 99 | 60 | 7,50 |
| 2 | 14,99 | 32 | 12, 72 | 62 | 7, 04 |
| 4 | 14,96 | 34 | 12, 44 | 64 | 7, 57 |
| 6 | 14,92 | 36 | 12, 13 | 66 | 6, 01 |
| 8 | 14,85 | 38 | 11, 82 | 68 | 5, 62 |
| 10 | 14,77 | 40 | 11, 49 | 70 | 5, 13 |
| 12 | 14, 68 | 42 | 11, 15 | 72 | 4, 63 |
| 14 | 14,55 | 44 | 10, 79 | 74 | 4, 13 |
| 16 | 14, 42 | 46 | 10, 42 | 76 | 3, 63 |
| 18 | 14, 26 | 48 | 10, 04 | 78 | 3, 12 |
| 20 | 14,09 | 50 | 9, 64 | 80 | 2, 60 |
| 22 | 13,91 | 52 | 9, 23 | 82 | 2,08 |
| 24 | 13,70 | 54 | 8, 82 | 84 | 1,57 |
| 26 | 13,48 | 56 | 8, 39 | 86 | 1,04 |
| 28 | 13,24 | 58 | 7, 95 | 88 | 0, 52 |

z. E. Ein Grad des Parallelkreises, unter welchem Berlin liegt, beträgt 9, 13 geogr. Meilen; für Breslau 9, 63; für Königsberg 8, 67.

## §. 294.

## XXXII Aufgabe: Die Weite zweyer Oerter zu finden.

Auflösung. I Fall. Wenn beyde Oerter unter der Linie liegen.

1) Suchet die Länge beyder Oerter und ziehet sie von einander ab.

2) Verwandelt den Untersch. in geogr. Meilen §. 290.

z. E. Der Bogen des Aequators, der durch Africa gehet, fängt sich an mit dem 26° 45′ und endigt sich im 60° 30′. Der Unterschied sind 33° 45′. Folglich sind dieses 15 mal 33, und $\frac{45}{4}$ geogr. Meilen, also 508 $\frac{3}{4}$ g. M.

**II Fall. Wenn sie unter einerley Mittagskreise liegen.**

1) Ist die Breite gleichnahmig: so ziehet sie von einander ab. Ist sie ungleichnahmig: so addiret sie.

2) Verwandelt dort den Unterschied, hier die Summe in geographische Meilen §. 290.

z. E. Unter einerley Mittagskreise ist die Breite der äußersten Spitze von Italien $37^\circ$, und einer Küste in Norwegen $70^\circ$. Der Unterschied $33^\circ$ mit 15 multiplicirt giebt 495 geogr. Meilen.

Die Süderbreite des Vorgebürges der guten Hofnung sind $34^\circ\ 20'$, die Norderbreite der Africanischen Küste bey Tripolis unter ebendemselben Mittagskreise sind $30^\circ\ 40'$. Die Summe $65^\circ$ mit 15 multiplicirt giebt 975 geogr. Meilen.

**III Fall. Wenn sie unter einerley Parallelkreise liegen.**

1) Suchet die Länge beyder Oerter und ziehet sie von einander ab.

2) Verwandelt den Unterschied in geographische Meilen nach der Tafel §. 293.

z. E. Nach Steph. Rumowski in Inuestig. Parall. Solis Petrop. 1764. 4. ist die Länge von Solenginsk in Sibirien $109^\circ\ 32'$. Unter eben diesem Parallelkreise liegt Breslau §. 254, deren Länge $34^\circ\ 45'$. Der Unterschied $74^\circ\ 47'$ oder $74^\circ\ \frac{47}{60}$ d. i. $\frac{4487}{60}$ mit $\frac{963}{100}$ multiplicirt, giebt 720 geographische Meilen.

**IV Fall. Wenn beyde Oerter unter verschiedenen Mittags- und Parallelkreisen liegen.**

1) Bieget den Höhenquadranten an die Kugel zwischen beyden Oertern, welches am besten geschiehet, wenn ihr den einen gegebenen Ort unter den Mittagsring führet und den Höhenquadranten an das Zenit des Orts befestiget, hernach aber ihn zu dem andern führet. Oder bedienet euch

euch eines Hand-oder Tasterzirkels, wie §. 203. gewiesen worden.

2) Verwandelt die gefundene Weite in geographische Meilen §. 290.

z. E. zwischen London und Boston sind 46° ½; das sind mit 15 multiplicirt, 697 ½ geogr. Meilen. Zwischen Amsterd. u. Batavia 99°, also 1485 geogr. M.

§. 295.

## Von der Größe der Weltkörper und des Weltgebäudes.

Es ist ohnstreitig der Mühe werth, gegenwärtigen Unterricht mit folgender Betrachtung zu schlüßen. Die Astronomie lehret, daß, wenn man der mittleren Weite der Erde von der Sonne 100 Theile giebt, in solchen Theilen die mittlere Weiten betragen

| | | |
|---|---|---|
| des | Mercurius | 38 |
| der | Venus | 72 |
| | Erde | 100 |
| des | Mars | 152 |
| | Jupiter | 520 |
| | Saturnus | 953 |

Aus den Beobachtungen aber beyder Vorübergänge der Venus vor der Sonne §. 108. hat man diese Weite der Erde von der Sonne gefunden von 23708 Halbmessern der Erde. Dieses sind 20,388,880 geogr. Meilen, ein Weg, den eine Kanonkugel, welche in jeder Secunde durch 600 Pariser Fuß flöge, erst nach 24 ⅔ Jahren endigen würde. Folglich ist der Durchmesser der Erdbahn, als ein Kreis genommen, 40,777,760 g. Meilen, und sie selbst ein Jahresweg von 128042166 g. Meilen. Die Weite des Saturns ist 9 $\frac{53}{100}$ mal größer, als der Erde von der Sonne. So vielmal aber ist auch seine Bahn größer, als die Erdbahn und beträgt demnach 1220241841198 g. Meilen.

len. Doch dieses ist noch nichts gegen die Weite der Fixsterne, die man 206264 mal größer schätzt, als der Erde von der Sonne. Nehmen wir nur 200000 mal an: so sind dieses 4,077,776,000,000 g. M. Liefe alle 24 St. der Hundsst. um die Erde herum: so wäre dieses ein Weg von 25,608,433,280,000 g. M. Wie groß ist die Weite so vieler tausend kleinerer Sterne, die wir entweder mit bloßen Augen sehen, oder durch Fernröhre entdecken, oder außer dem Gebiete eines Fernrohres liegen, welches ein vom di Torre geschlifnes Augenglas vertrüge! In Ansehung der Größe hat man berechnet, daß, wenn man den körperlichen Inhalt der Erdkugel in 1000 Theile eintheilet, solche Theile habe

| | |
|---|---|
| die Sonne | 1435025000 |
| Erde | 1000 |
| der Mond | 20 |
| Merkurius | 69 |
| Venus | 918 |
| Mars | 301 |
| Jupiter | 1479300 |
| Saturnus | 1030300 |

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

Es ist aber der körperliche Inhalt der Erdkugel 2662560000 g. Cub. Meilen §. 291. N. V; folglich der Sonne 3,820,840,164,000,000 g. Cub. Meilen. Den Hundsstern schätzt man 1000000 größer, als die Sonne. Folglich wäre sein körperlicher Inhalt 3,820,840,164,000,000,000,000 g. Cub. Meilen. Solche Zahlen berechnen Menschen als Exempel zur Uebung und sprechen sie aus, wie die Wörter: Sonne, Planeten und Fixsterne. Aber der Vorstellungen von der Größe der Sonne, Planeten und Fixsterne, von ihrer Weite, Ordnung und Raume, der sie alle in sich enthält, ist nur der unendliche ewige Geist fähig, der sie alle aus dem Nichts zum Daseyn gerufen, Gott, der Allmächtige Schöpfer Himmels und der Erde.

Bayerische Staatsbibliothek MÜNCHEN

# Register

## nach der Zahl der Paragraphen.


A.

Abenddämmerung 124. deren Anfang, Ende und Dauer zu finden 175.

Abendstern 104.

Abendweite 81. der Sonne 168. eines Sterns zu finden 208.

Abmessungen am Himmel und auf der Erde 52.

Abschnitt eines Kreises 20.

Abstand vom Zenit der Sonne des Mittags 160. außer Mittage 164. eines culminirenden Sterns 194. eines Sterns außer dem zu finden 198.

Absteigung, gerade, schiefe 80. der Sonne 161. 162. eines Sterns zu finden 204.

Absteigungsuntersch. 80. der Sonne 163. eines Sterns zu finden 205.

Abweichung 68. der Sonne zu finden 157.

Abweichung der Magnetnadel zu finden 65.

Abweichungskreis 68.

Aegyptisches Weltgebäude 133.

Aehnlichkeit 19.

Aequator 67. 71. dessen dreyerley Lagen gegen den Horizont 79. seine Höhe ergiebt sich aus der Polhöhe 78. sie zu finden 152.

Aether 85. s. Himmelsluft.

Almucantarat 81. zu finden 199.

Amphiscii 288.

Antinous ein altes nördliches Sternbild 94. 97.

Antipodes, zu finden 262.

Antoeci, sie zu finden 260.

Argo, Aenderungen bey diesem südlichen Sternbilde 99.

Ascii 288.

Astronomische Stunden 177.

Aufgabe, was eine sey 147.

Aufgang 57. der Sonne zu fin-

finden 170. am längsten und kürzesten Tage 172. eines Sterns 207.

Auflösung einer Aufgabe 147.

Aufsteigung gerade und schiefe 80. der Sonne zu finden 161. die gerade eines Sterns 179. die schiefe 204.

Aufsteigungsuntersch. 80. der Sonne 163. eines Sterns zu finden 205.

Ausschnitt eines Kreises 21. 24.

Axe einer Kugel 27.

Azimut 81. der Sonne 166. eines Sterns zu finden 200.

Azimutalkreis 81.

## B.

Babylonische Stunden 177.

Bedeckung der Planeten vom Mond 119. der Fixsterne vom Mond und den Planeten 91. 128.

Berg des bekannten höchsten Vergleichung mit der Erdkugel 292.

Bewegung wahre und scheinbare 137. tägliche der Sterne 43. kann nur scheinbar seyn 133. gemeine der Sonne und des Monds 44. der Planeten 106. eigene der Sonne 69. des Monds 114. der Planeten 106. der Sonne um ihre Axe 119. des Monds 118. der Erde erwiesen 134. der Planeten s. am gehör. Orte.

Bogen eines Umkreises 16.

Breite auf der Himmelskugel 17. auf der Erdkugel 234. eines Orts aus der Dauer des längsten Tages zu finden 283. aus der Länge eines Tages 284.

Breitenkreis 77.

Brenngläser 122.

Brennpuncte einer Ellipse 17. der Brenngläser und Brennspiegel 122.

Brennspiegel 122.

Bucklichte Gestalt des Mercurius 107. der Venus 108. des Mars 109. des Monds 114.

## C.

Clima 285.

Coluren 72.

Compaß 66.

Copernicanisches Weltgebäude 135. vertheidigt 137.

Culmination 61. eines Grades der Ecliptik mit einem

einem Stern zu finden 195. eines Sterns zu finden 193. der Sterne an einem Ort 192.

D.

Dämmerung 124. um wieviel Tage sie die längste Nacht abkürzet 277. Anfang und Ende zu finden 175.

Digression des Mercurius 107. der Venus 108.

Durchgänge durch die Sonne des Mercurius 107. der Venus 108.

Durchmesser eines Kreises 13. einer Kugel 27. der Erdkugel 291.

Durchschnitt zweyer Linien 9. Ebenen 8. einer Kugel mit einer Ebene 32.

E.

Ebene 6. parallele 7. zweyer Neigungswinkel, senkrechte 12.

Ecliptik 70. ihre Pole 76. wie sie auf die Erdfläche bezogen wird 240. ihren auf- und untergehenden Punct zu finden, wenn ein Stern culminirt 106. mit einem Stern zugleich 206.

Eiche Karls II. Schicksal dieses Sternbildes 94. 99.

Ellipse 17.

Elongation s. Digression.

Erde 84. ist eine Kugel 50. 256. ihre Axe 54. Gründe zu Abmessungen auf ihr 232. wie ihre Größe und wahre Gestalt gefunden worden 289. Größe des Umfanges eines jeden ihrer größten Kreise, Durchmesser, ihrer Oberfläche, ihres körperlichen Inhalts 291. ihr Platz im Weltgebäude 130.

Erdfinsternis 116.

Erdgürtel s. Zone.

Erdkugel künstliche beschrieben 41. Ursprung 42. Gründe zu ihrer Eintheilung 52. was auf ihrer Fläche abgebildet sey 243. übrige dazu gehörige Stücke, Gestelle 244. Gebrauch überhaupt 231. 248. wie weit er sich erstrecke 246. worauf er beruhe 245. Probe 246. 252. gemeinschaftlicher Gebrauch mit der künstlichen Himmelskugel 233. besonderer in Ansehung des Sonnenlaufs 249. der Planeten 250.

Erleuchtung der Erde von der Sonne, dem

Mond und den Sternen verglichen 86. insbesondere von der Sonne 246. diese vermittelst der künstlichen Kugel unmittelbar zu finden 275. ihre Gränze 271.

## F.

Figur 15.

Firmament 87.

Fixsterne 89. ihr Funkeln 90. sind für Sonnen zu halten 91. ihre verschiedene scheinbare Größe 92. wie sie auf der künstlichen Himmelskugel angedeutet werden können 178. wie ihre Stellen durch Beobachtungen zu finden 179. ihre Länge nimmt beständig zu 180. dieses begreiflich zu machen 182. sie kennen zu lernen 191. die zu finden, welche täglich durch das Zenit gehen 189. welche zugleich auf- und untergehen 211. welche nach und nach sichtbar werden 213. ihre Stellen vor alten Zeiten zu finden 216.

Fläche, ebene und krumme 6.

Flächenwinkel 12.

Frühlingspunct 71.

Frühlingszeichen 74.

Fußpunct s. Nadir.

## G.

Gegenfüßler 262.

Geocentrischer Ort eines Planeten 224. ihn auf der künstlichen Himmelskugel anzudeuten 226.

Gerade Linie 4. ihre Eigenschaften 5. ist der Durchschnitt zweyer Ebenen 8. senkrechte auf einer Ebene 13.

Gesichtskreis s. Horizont.

Gestalten des Mercurius 107. der Venus 108. des Monds 114.

Gestirn 93.

## H.

Halbkreis 20. Eigenschaften der auf seinem Durchmeßer senkrecht stehender Linien 28.

Halbkugel 35. des Himmels obere und untere 55. die obere erscheint eingedruckt 58. östliche und westliche 62. nördliche und südliche 67.

Halbmesser eines Kreises 18. einer Kugel 25.

Hauptweltgegenden 62.

Heilige Schrift ist keineswegs dem Copernicanischen Weltgebäude entgegen

gen

gen 138. wer dieses geläugnet 139.

Heliocentrischer Ort eines Planeten 224.

Herbstpunct 71.

Heteroscii 288.

Herze Karls II von diesem Sternbilde 98.

Himmel 84. wie weit sich die Kenntnis des gestirnten an einem Orte erstrecke, zu finden 188. seine Gestalt, wenn Zeit und Ort gegeben, 190.

Himmelsfläche, ihre Gestalt 46.

Himmelskugel künstliche 41. Ursprung 48. Gründe zu ihrer Eintheilung 52. was auf ihrer Oberfläche abgebildet sey 141. übrige zu ihr gehörige Stücke 142. Gestelle 143. Probe überhaupt 144. insbesondere in Ansehung der Fixsterne 186. 187. Gebrauch, worauf er beruhe 145. wie weit er sich erstrecke 146. wie sie zu stellen, nach den Weltgegenden, für einen gegebenen Ort 151. wie sie für die Planeten zu gebrauchen 225.

Himmelsluft 85. ihre blaue und schwarze Farbe 86.

Höhe 60. der Sonne außer dem Mittage zu finden 164. eines Sterns 198. aus seinem Azimut 202. übereinstimmende Höhen 151.

Höhenquadrant beyder künstlich. Kugeln 142. 244.

Horizont, der scheinbare, wahre, natürliche 55. der wahre kömmt in Betrachtung 56. seine Pole und Axe 59. der gerade, schiefe und parallele 79. 282. warum die Himmelskörper nahe bey ihm größer aussehen 125. warum Sonne und Mond in einer elliptischen Gestalt 123. der künstl. Himmelskugel 143. der künstlichen Erdkugel 244.

Horizontalfläche, Linie 14.

Hundsstern 99. Weite von der Erde 133. Weg um die Erde und Größe 295. poetischer Auf- und Untergang zu Rom vor 1779 Jahren 221.

## J.

Jahreslänge richtige 120.

Jahreszeiten 74. Beschaffenheit auf dem Erdboden 286. Verbindung mit den Tagezeiten 287.

Irrthümer des Pöbels, darnach richtet sich die Heilige Schrift nicht 138.

Jupi-

Jupiter, sein Licht 104. Beschaffenheit 110. Trabanten und wer sie entdeckt habe 111.

K.

Kalender, alter, neuer 143. seine Beschaffenheit auf Schiffen, die um die Welt seegeln 258.

Keppler Johann, bestätiget das Copernicanische Weltgebäude 136.

Körper 25.

Kometen 127. Anzahl der zu unserm Sonnensystem gehörigen 136.

Kreis 16. wie er entstehe 18. ist der Durchschnitt einer Kugel mit einer Ebene 32. 56. ähnliche, gleiche, ungleiche Kreise 19.

Krumme Linie 4. Fläche 6.

Kugel 25. wie sie entstehe 26. Aehnlichkeit aller Kugeln 40.

Kugelkreise 50. größte 34. 35. kleine 36.

Kugelgürtel, Streifen 39.

L.

Länge oder Ort eines Himmelskörpers 77. der Sonne an einem gegebenen Tage zu finden 149. aus ihrer Abweichung 158. aus der Mittagshöhe und Polhöhe 159. eines Orts auf der Erdkugel 235. wie sie zu finden, besonders zur See 237.

Leyer 97. poëtischer Auf- und Untergang zu Rom vor 1779 Jahren 218.

Licht dessen allmählige Fortpflanzung 137.

Lineal das natürlichste 8.

Linie 1. wie sie entstehe 2. gemischte ist ein Unding 15. so heißt der Aequator auf der Erdkugel 233.

Loth oder Perpendikel 11.

M.

Maaß der ebenen Winkel 21. 22. 23.

Magellans Reise um die Welt 258.

Magnetkästchen 66.

Magnetnadel 65. ihre Abweichung und wie sie zu finden 65.

Mars sein Licht 104. Merkwürdigkeiten 109.

Meereslänge 237.

Meile geographische, sogenannte Deutsche 290.

Mercurius sein Licht 104. Merkwürdigkeiten 107.

Milchstraße 102.

Mittag 61.

Mittagshöhe 61. der Sonne zu finden 61.

Mittagskreis 61. der erste 235. Unterschiede in Zeit und Graden 256. zu finden 256.

Mittagslinie 61. zu finden 151.

Mittagsring der künstlichen Himmelskugel 142. der Erdkugel 244.

Mittagsschatten nach Verschiedenheit der Erdstriche 288.

Mittelkörper 123.

Mittelpunct eines Kreises 16. einer Kugel 25.

Mond, seine Gestalten und Viertel 114. Flecken, Karten 117. Umwälzung, schwankende Bewegung 118. die Umstände seines Laufs vermittelst der künstlichen Kugeln zu finden 230. 250.

Mondfinsternis 115.

Morgendämmerung 124.

Morgenweite 81. der Sonne zu finden 168. eines Sterns 208.

N.

Nadir 59. eines Orts zu finden 154.

Nacht, ihre Länge zu finden 171.

Nachtgleichen 71.

Nachtgleichepuncte 71. deren Vorrückung 121.

Nebengegenden, erste, zweyte, der ersten, andern 63. und dritten Ordnung 64.

Nebenwinkel 11.

Neigungswinkel der Ebenen gegen einander 12. der Planetenbahnen gegen die Ecliptik 136.

Neunzigster Grad der Ecliptik und seine Höhe 197

Newton Isaac beweiset das Copernicanische Lehrgebäude 136.

Nordpol der Weltkugel 54. der Ecliptik 76.

Nova Zembla daselbst beobachtete zeitige Wiederkehr der Sonne 280.

O.

Occasus cosmicus, acronyctus, heliacus 214.

Ort eines Himmelskörpers 77.

Ort auf der künstlichen Erdkugel, wie er darauf aufzutragen sey 253. zu finden, ob einer richtig aufgetragen worden 252. die Gegend überhaupt, nach welcher einer lieget 256.

296. insbesondere in der oberen Halbkugel 263. in der unteren 265. wo es zur gegebenen Zeit Mittag ist 259. wo es mit einem gegebenen Orte zugleich Mittag und Mitternacht ist 271. in dessen Zenit zur gegebenen Zeit ein Himmelskorper stehet 268. 269.

Oerter auf der künstlichen Erdkugel zu finden, die mit einem gegebenen eine gleiche und gleichnahmige Breite haben 254. die einerley Länge mit ihm haben 255. die in einer gegebenen Gegend liegen, in der oberen Halbkugel 263. in der unteren 265. in deren Zenit an einem gegebenen Tage ein Himmelskörper kommt 266. wo an solchem Tag oder Nacht ist, die Sonne auf- oder untergehet 270. wo an solchem die Sonne gleich hoch stehet 272. wo die Dämmerung sich anfängt und endiget 273. deren Breite, wo die Sonne am längsten über dem Horizonte bleibt 276. wo die Sonne an einem gegebenen Tage weder auf- noch untergehet 279.

Ortus cosmicus, acronyctus, heliacus 214.

Ostertag, vom Tanzen der der Sonne an diesem Tage 123.

Ovidius, eine Stelle aus ihm erklärt 219.

## P.

Palilicium 96. dessen poëtischer Auf- und Untergang vor 1779 Jahren zu Rom 220. 221.

Parallele Ebenen und Linien 7. 8.

Parallelkreise einer Kugel 31. Maaß ihres Abstandes 38. der Himmelskugel 67. in welcher Sterne Parallelkreise die Sonne lauft, zu finden 212. Größe ihrer Grade auf der Erdkugel 293.

Perioeci 261.

Periscii 288.

Philolaisches Weltgebäude 135.

Planete, vermittelst der künstlichen Himmelskugel zu finden, die allgemeine Umstände seines Laufs auf jeden Tag 227. und Polhöhe zugleich 228. Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit auf ein Jahr 229. den Ort, in dessen Zenit er stehet 269.

Plane-

Planeten 89. 104. ihr verschiedenes Licht 104. wie sie nach und nach sichtbar werden 105. Lauf überhaupt 106. wie dessen scheinbare Verwirrung gehoben wird 134. dessen eigentliche Beschaffenheit 223. ihre Ordnung unter einander 129. mittlere Weite von der Sonne 295.

Planetengebäude 130.

Poetischer Auf- und Untergang der Sterne 214. dessen sechserley Arten vermittelst der künstlichen Himmelskugel zu finden 217. wie diese dazu vorzubereiten 215.

Polarkreise der Himmelskugel 76. der Erdkugel 241.

Polarstern 54.

Pole einer Kugel 27. eines Kugelkreises 33. der Pole Abstand vom Umfange eines Kugelkreises 37.

Polhöhe ergiebt sich aus der Aequatorshöhe 78. kann vermittelst der künstlichen Himmelskugel unmittelbar gefunden werden 152. aus dem Anfange des Schimmerlichts 173.

Projectionen, werden durch den Gebrauch der künstlichen Kugeln erleichtert 265. 272.

Ptolemäisches Weltgebäude 132.

## Q.

Quadrant 19.

## S.

Saturnus sein Licht 104. Merkwürdigkeiten, Ring 112. Trabanten 113.

Scheitel eines Winkels 10.

Scheitelpunct s. Zenit.

Schenkel eines Winkels 10.

Schiefe der Ecliptik 70.

Schimmerlicht, die Tage zu finden, in welchen es die ganze Nacht dauert 174. s. Dämmerung.

Sehne 18.

Sehungsbogen 105.

Sichelförmige Gestalt des Mercurius 107. der Venus 108. des Monds 114.

Sichtbarkeit eines Himmelskörpers 57.

Sommerpunct 71.

Sommerzeichen 74.

Sonne 119. Flecken, Geschichte der alten Beobachtungen 119. Anm.

leuchtet, erwärmet, ob sie feurig sey 122. ihre eigene Bewegung 69. scheinbare tägliche 135. Größe 295. in welchem Zenit sie alle Augenblicke stehet 238. 239.

Sonnenfinsternis 115. am Tage der Kreuzigung Jesu ebend.

Sonnengebäude 130.

Sonnenstände 71.

Sonnenstandspuncte 74.

Spitze eines Winkels 10.

Sterne, allgemeine Erfahrungen von ihrer Sichtbarkeit 42. von ihrer täglichen Bewegung 43. Eintheilung 88. von neblichten, lichten Flecken, veränderlichen, wunderbaren 92. zu finden, wie sie nach und nach sichtbar werden 213. s. Fixsterne.

Sternbilder, ihr Ursprung 93. alte und neue 94. von den XII des Thierkreises 96. den alten XXI oder XXIII nördlichen 97. den XI neuen nördlichen 98. den alten XV südlichen 99. den neueren XIX südlichen 100. den XIV neuesten südlichen 101. Vom allerneuesten s. die Zusätze.

Sternkarten die vornehmsten 95.

Sternkegel 93. alte und neue 94.

Sternverzeichnisse 184. die vornehmsten 185.

Strahlenbrechung 123.

Stunden, verschiedene Art sie zu zählen 177.

Stundenring 142.

Stundenwinkel 156.

Südpol der Weltkugel 54. der Ecliptik 76.

## T.

Tafeln 1) der Abweichung der Grade der Ecliptik Seite 143. 2) der Grade der Ecliptik aus der Abweichung S. 145. 3) der geraden Aufsteigung der Grade der Ecliptik S. 150. 4) Verzeichnis von 95 Fixsternen auf 1779. S. 178. bis 183. 5) Von 19 Fixsternen, wie sie nach und nach d. 5 Sept. culminiren S. 196. 6) der geographischen Länge und Breite einiger Oerter S. 273. 274. 7) der Climatum S. 316. 8) der Größe der Grade von Parallelkreisen S. 325.

Tag, ihn zu finden aus dem Orte der Sonne 150.

aus

aus der Mittagshöhe und Polhöhe 159. seine Länge 171. den längsten und kürzesten aus der Polhöhe 172. aus dem Auf- und Untergange der Sonne 176. die Oerter, wo der längste 24 Stunden dauret 278. wo länger als 24 Stunden 279. diese Tage aus der Breite zu finden 280.

Tagekreise 53.

Thierkreis 73.

Thierkreislicht 124.

Tiefe 60.

Tychonisches Weltgebäude 139.

## U.

Uhr, zu finden, wieviel es an einem andern Orte sey 257.

Umfang, Umkreis 16. eines größten Erdkreises 291.

Unförmliche Sterne 94.

Untergang 57. der Sonne zu finden 170. am längsten und kürzesten Tage 172.

## V.

Vertikalkreis 60. der erste, seine Pole 62.

Vertikallinie 59.

Vorrückung der Nachtgleichepuncte 121. wie sie begreiflich zu machen 181.

## W.

Wardhus, von dasiger Beobachtung der Venus in der Sonne 280.

Weigelische Himmelskugeln 182.

Weite der Sonne und des Monds von der Erde, wie sie zu beurtheilen 44. zweyer Sterne zu finden 203. zweyer Oerter auf der Erdkugel 294.

Welt 47. 83.

Weltaxe 53.

Weltgebäude 83. seine Gränze, Figur 83. Theile 84. Größe 295. was man insbesondere darunter verstehe 130. Ungrund des ältesten 131.

Weltgegenden 62-64. wo die Sonne auf- und untergehet, zu finden 169. wo ein Stern 209.

Weltkörper, Ordnung überhaupt 128. Größe 295.

Weltkugel 47.

Weltpole 53.

Wendekreise 75. auf der Erkugel 239.

Winde, ihre Namen 62 bis 64.

Windrose 66.

Winkel ebener 10. anliegende, rechte, spitzige, stumpfe, schiefe 11. aus- und einwärtsgebogene 22. der Ecliptik mit dem Horizont in ihrem auf- und untergehenden Puncte 197.

Winkelhacken der natürlichste 11.

Winterpunct 71.

Winterzeichen 74.

Z.

Zeichen die 12 himmlischen, gestirnte, ungestirnte 73. Eintheilung 74.

Zeit vermittelst der künstlichen Himmelskugel anzugeben 155. genauer damit, als mit dem Stundenringe, zu bestimmen 156. sie zu finden aus der Höhe der Sonne außer dem Mittage 165. aus ihrem Azimut 167. aus der Höhe eines Sterns 201. seinem Azimut 202. des Verweilens eines Sterns über dem Horizont 210.

Zenit 59. eines Orts auf der Himmelskugel anzugeben 154.

Zodiakallicht 124.

Zone einer Kugel 39. der Erdkugel 242.

# Anzeige
## einiger Verbesserungen, Zusätze und erheblicher Druckfehler.

---

Seite 8, §. 3, Zeile 4, ist zu lesen: schreitet. S. 13, §. 11, Z. 16: gesalztes. Z. 18: beyde Hälften des ersten Bruchs. S. 16, §. 17, Z. 8: gleich sey. Eine solche Figur heißt eine Ellipse ꝛc. S. 18, §. 19, Z. 3: unterschieden.

„S. 20, §. 22. 23. ist unter dem Ausdruck von vier rech-
„ten Winkeln allemal ihre Summe zu verstehen.

S. 45, §. 61, Z. 8: meridiana. S. 47, §. 64, Z. 9: N $\frac{3}{4}$ NNO, NNO $\frac{3}{4}$ N ꝛc. S. 52, Z. 7: deren Abweichung vom Aequator anfänglich ꝛc. S. 70, Z. 5: Cassiepeia, und so durchgehends. S. 71, Z. 12. 17: die Giraffe.

„S. 72. (9) Das allerneueste Sternbild le Taureau Ro-
„yal de Poniatowski, welches der Königl. Poln. Astronome
„Poczubut angegeben, ist in Fortins Ausgabe des Flam-
„steedischen Atlas Tab. X. abgebildet und hat beym Schlan-
„genmanne und Adler, nordwärts der Schlange, seine
„Stelle.

S. 78, XII: Ἡνίοχος. XIII: Alhague. S. 79, XX, Z. 9: nebst dem Pegasus und dem Seeungeheuer oder Wallfisch nimmt ꝛc. S. 82, VIII: ὁ ὕδρος beym Ptolemäus, aber ἡ ὕδρα beym Aratus. S. 84, §. 101, II: le Fourneau. S. 85, Z. 17: nunmehr 95 Sternbilder. S. 110, Z. 14: mithin der Sternhimmel. S. 114, §. 133, Z. 14: das mußte in dem itzigen ꝛc.

„S. 122, Anm. (*) Z. 5: Der Unterschied ist
„2, 6 d. i. 2 $\frac{6}{10}$ Zoll, welcher unter kleinern Pa-
„rallelkreisen, vorausgesetzt, daß die Höhe z. E. ei-
„nes Thurms, eben so in der verlängerten Ebene eines sol-
„chen Kreises eben so läge, wie in der verlängerten Ebene des
„Aequators, nothwendig kleiner seyn muß, und unter der
„Breite von 50° bey einem Thurm von 600 Rhld. Dec. F.
„Höhe nur 2 $\frac{1}{2}$ Zoll beträgt.

S. 126, Anm. (*) Z. 15: achtzolligen Kugeln, Nürnberger Maaßes. S. 133, Z. 9: höchstens $\frac{1}{4}$ Grad. S. 143, Täflein, Z. 3: Grade | ° ′ | ꝛc. nehmlich Grade, Minuten. Eben so S. 145, Z. 2: Gr. ° ′ ꝛc. S. 157, Z. 5: Grade des Aequators 137°. $\frac{1}{4}$. S. 165, Z. 21: Anfang der

der Abenddämmerung. 7⅔ S. 178. Z. 28: Rigel. S. 180, Z. 7: Propus. S. 184, Z. 9: Ulugbrigh. Z. 10: Kepler. S. 195, Andere Auflös. N. 3, Z. 1: diesen Unterschied in Zeit. S. 196, Tafel, Spalte 1: Rigel. Spalte 3, die letzte Zahl: 15′ 6″ anstatt 1′ 6″. S. 204, Z. 6 vom Ende: den die Ecliptik mit dem Horizont in ihrem auf- und untergehendem Puncte macht, welcher ꝛc. S. 215, Berlin, schiefe Aufsteigung 43½. Auf- und Abst. untersch. 22½. S. 218, Z. 21: Vormitt. um 10. 41. 32. S. 231, vorletzte Zeile mit dem 1°♏. Eben so muß S. 232, vierte Zeile vom Ende, S. 234 Ort der Sonne, auch N. 1. 2. S. 238, Z. 1, 16, 20, 27. S. 239, §. 221, Occ. cosm. Ort. acron. durchgehends ♏ anstatt ♍ stehen. S. 240, Ort. acron. Jul. K. 3 Jan. Neuer K. 14 Jan. S. 242, Z. 5: Wenn man aber. S. 255, Z. 27: die Erdaxe ist. S. 275, Z. 6 von unten: keiner 0. S. 300. §. 272: zu einer für einen gewissen Ort gegebenen Zeit. S. 308, Z. 8: der 21°♏. S. 310, Z. 1: der 9°♓. S. 311, d. 19 Nov. S. 316, §. 286, Z. 2: an welchem die Sonne dem Zenit ꝛc. S. 321, §. 290. Z. 15: 22844. S. 322, §. 291, II. Z. 5: solcher Theile etwas über 314 ꝛc. S. 323, IV. Z. 2: Dergleichen §. 270 ꝛc.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Scheibel, Johann Ephraim,

Vollständiger Unterricht vom Gebrauch der künstlichen Himmels- und Erdkugel nebst einer vorläufigen Erklärung der ersten Gründe der Geometrie und Einleitung in die sphärische und theorische Astronomie

Breslau 1779

Astr.u. 204
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10061167-8
VD18 11600365